ISSN—0033—765X

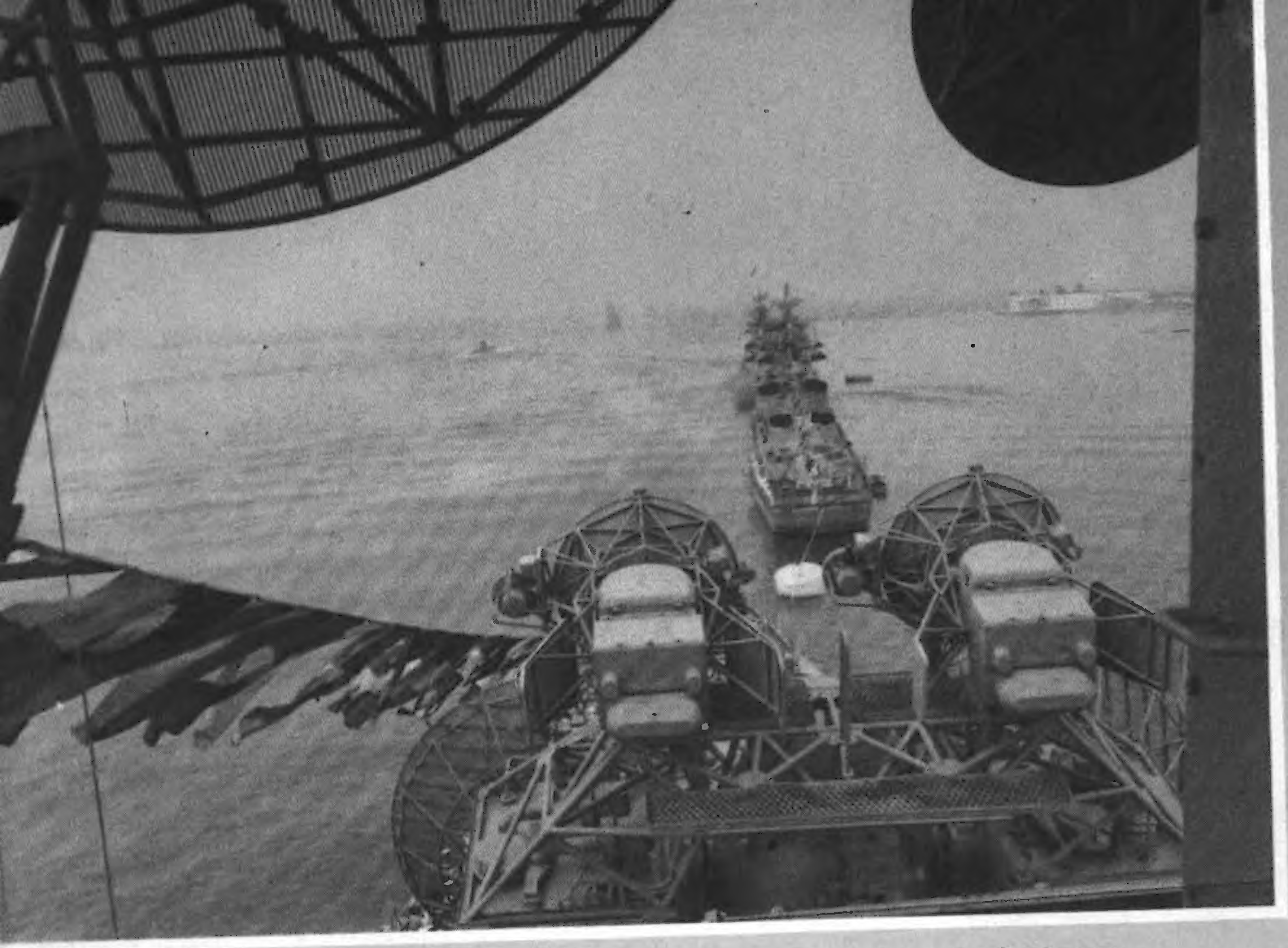



# РАДИО

7/87

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

33-я ВСЕСОЮЗНАЯ ВЫСТАВКА ТВОРЧЕСТВА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-КОНСТРУКТОРОВ ДОСААФ



# 26 ИЮЛЯ — ДЕНЬ ВМФ СССР





26 июля набережные морских городов украсятся флагами расцвечивания, яркая иллюминация тысячами огней отразится в волнах, прогремит праздничный салют. Советский народ торжественно отметит День Военно-Морского Флота СССР.

Вместе со своей страной славный путь прошли советские военные моряки. В годы гражданской войны и военной интервенции краснофлотцы Балтийского и Черноморского флотов грудью встали на защиту революции. Их сыновья в годы Великой Отечественной войны внесли свой вклад в разгром фашистских агрессоров, проявляя чудеса героизма на море и на суше. История не забудет легендарные морские десанты в Крыму и Прибалтике, смелые действия речных флотилий при освобождении наших городов и штурме Берлина. Помним мы и подвиг тех, кто, погибая в холодных водах Арктики, защищал караваны со столь нужным стране оружием и продовольствием. За мужество и ратные подвиги, проявленные в боях Великой Отечественной, более 350 тысяч матросов, старшин, офицеров, адмиралов награждены орденами и медалями СССР. 500 военных моряков удостоены звания Героя Советского Союза.

Сегодня воины Военно-Морского Флота, среди которых немало воспитанников ДОСААФ, зорко стоят на страже морских рубежей нашей Родины, несут нелегкую службу в безбрежных просторах Мирового океана на подводных и надводных кораблях, оснащенных новейшими средствами современной радиоэлектроники. Советские люди уверены, что военные моряки вместе со всеми Вооруженными Силами СССР надежно охраняют их мирный труд, завоевания Великого Октября.

С праздником вас, военные моряки!

На снимках: вверху — в праздничном кильваторном строю корабли Краснознаменного Черноморского Флота. Внизу, слева — чутко вслушиваются в эфир антенны кораблей, справа — вахту на главном командном пункте корабля несут старший лейтенант В. Бондарь и старший рулевой матрос Т. Миронюк.

Фото А. Шадрина

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!




ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 7 1987

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту



**Издательство ДОСААФ СССР**

**Адрес редакции:** 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
**Телефоны:**
для справок (отдел писем) — 491-15-93;
**отделы:**
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43; радиоэлектроники — 491-28-02; бытовой радиоаппаратуры и измерений — 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81.

Г-10712. Сдано в набор 18/V-87 г. Подписано к печати 16/VI-87 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., 2 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Зак. 1273. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
ВО «Союзполиграфпром»
Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
142300, г. Чехов Московской области



**В НОМЕРЕ:**



**На первой странице обложки.** Любительские компьютеры на 33-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Фото В. Семенова



НАВСТРЕЧУ
X ВСЕСОЮЗНОМУ СЪЕЗДУ
ДОСААФ

# КАКОЙ КПД

Сегодня в период перестройки и подготовки к X съезду ДОСААФ СССР этот вопрос не риторический. В нем серьезная озабоченность положением дел на одном из главных направлений деятельности организаций ДОСААФ — подготовке кадров радиоспециалистов для Советских Вооруженных Сил.

Наш журнал многие годы рассказывал и рассказывает о молодых патриотах, окончивших радиотехнические и объединенные технические школы Общества, о тех, кто с честью нес и несет почетную, порой нелегкую службу в армии и на флоте. Парней, прошедших «досаафовские университеты», ныне можно встретить и на земле, и в воздухе, и на море. Их имена занимают достойное место среди радистов, самоотверженно выполняющих интернациональный долг в Афганистане. Многих, окончивших школы ДОСААФ, отличает отменное мастерство операторов РЛС. Подлинно мужской характер проявляют воспитанники ДОСААФ в дальних морских походах.

Да, большое и ответственное дело поручено коллективам РТШ и ОТШ оборонного Общества. И они прилагают немало усилий, чтобы в армию, в авиацию, на флот юноши уходили умелыми специалистами. В РТШ и ОТШ идут и идут теплые солдатские письма. Недавние курсанты рассказывают своим учителям, как овладевают боевой техникой, благодарят за науку, советы, делятся трудностями.

Но не редки в почте, особенно в последнее время, и письма другого рода — тревожные, озабоченные, с недоуменными вопросами. В них молодые воины, прошедшие полный курс подготовки радиотелеграфистов, радиомастеров, операторов РЛС, с огорчением сообщают, что служат они не по специальности, что напрасно, мол, на их обучение тратили силы и средства. Есть в письмах и такие строчки (это от тех, кто все же направлен в часть по специальности), что весь курс обучения приходится преодолевать заново вместе с солдатами, которые раньше никогда не брались за ключ. И снова недоуменные вопросы.

Такие письма адресованы не только в РТШ и ОТШ. Они приходят в редакции газеты «Красная Звезда» и журнала «Радио». Эти сигналы и побудили провести совместное заседание за «круглым столом», чтобы при помощи специалистов и практических работников проанализировать сложившуюся ситуацию.

Особая актуальность такого откровенного разговора вызвана тем, что он, несомненно, должен способствовать развертыванию предсъездовской дискуссии о путях перестройки системы подготовки специалистов в организациях ДОСААФ, повышения качества практической выучки радиоспециалистов, полного и наиболее эффективного их использования в войсках.

За «круглый стол» были приглашены ответственные работники Министерства обороны, военного комиссариата Московской области, представители видов и родов Вооруженных Сил, командиры ряда подразделений, где служат воспитанники Общества, начальники некоторых РТШ и ОТШ, представители ЦК ДОСААФ СССР.

Разговор начали связисты Сухопутных войск. Для них, и как выяснилось позже, для других, проблемой номер один является то, что подготовленные в школах ДОСААФ фактически по их заявкам радиотелеграфисты, телеграфисты, радиомастера, телефонно-телеграфные мастера направляются для прохождения службы не по назначению.

— Среди тех, кто приходит в наши подразделения,— заявил майор В. А. Дубровский,— лишь треть — выпускники школ ДОСААФ.

— Это очень серьезная проблема,— продолжая тему, сказал начальник Костромской РТШ ДОСААФ В. Г. Кожевников.— Мы учим ребят, прививаем им любовь к радиотехнике, вкладываем свою душу в обучение



Участники заседания за «круглым столом».

Фото В. Семенова

# РТШ?

«КРУГЛЫЙ СТОЛ»
«КРАСНОЙ ЗВЕЗДЫ»
И «РАДИО»

и воспитание будущих воинов, а нередко наши усилия оказываются напрасными. В письмах выпускники упрекают нас в том, что мы не можем договориться с военкоматами и воинскими частями, чтобы их использовали по назначению. И что обидно, — пишут-то не те, кто учился кое-как, на тройки, а отличники, награжденные грамотами.

Разительные факты привел представитель войск связи Московского военного округа майор В. П. Медведев. В 1985 г. из школ ДОСААФ, расположенных на территории округа и над которыми округ шефствует, в войска связи Вооруженных Сил попали лишь 8—9 % выпускников, а в 1986 г.— около 12 %.

Какой же выход видят участники «круглого стола» из создавшегося положения?

Единодушное мнение сводится к следующему: школы ДОСААФ по подготовке радиоспециалистов необходимо закрепить за определенными видами и родами войск Вооруженных Сил. Тогда они будут строже контролировать качество подготовки, возьмут на себя распределение выпускников, станут охотнее помогать «своим» школам в укреплении учебно-материальной базы.

Казалось бы, вопрос простой, не требует дополнительных затрат, да и пример есть. Именно такой организационный принцип внедрен и успешно действует в рамках подготовки специалистов для Военно-Морского Флота. Но на другие виды Вооруженных Сил он почему-то не распространен. Вот и служат радисты военными строителями, а радиомеханики учатся водить боевые машины.

Ряд принципиальных положений высказал в своем выступлении представитель войск связи ПВО Е. А. Кирсанов. Они касаются совершенствования системы подготовки радиоспециалистов с учетом школьной реформы. По его мнению, например, необходима специальная программа подготовки радиоспециалистов из числа учащихся профтехучилищ на базе школ ДОСААФ.

Как и другие выступающие, Кирсанов затронул весьма острую в настоящее время проблему комплектования учебных групп школ ДОСААФ призывной молодежью.

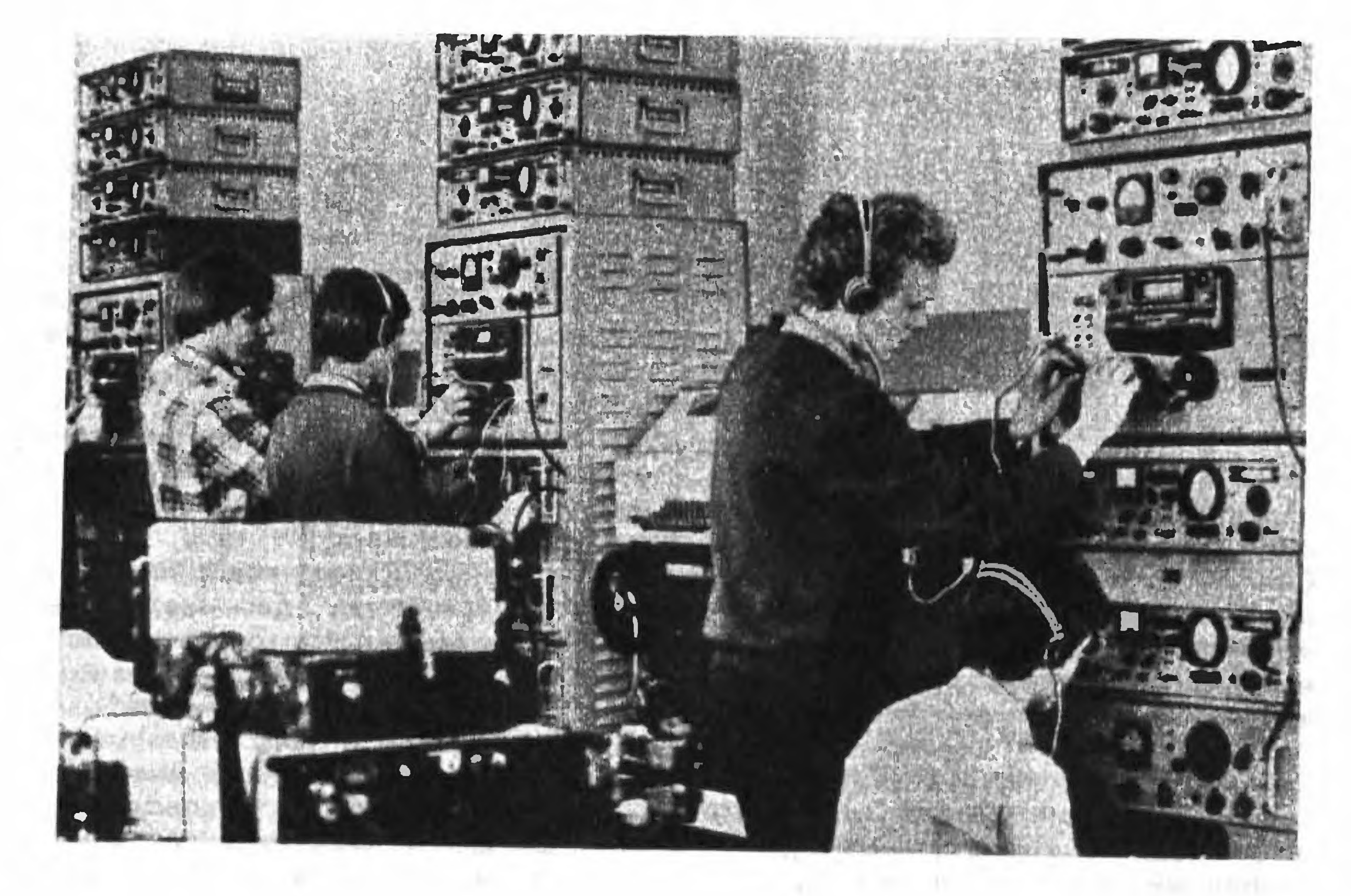
С одной стороны, говорилось за «круглым столом», здесь недорабатывают военкоматы, которые пытаются решать только количественную сторону проблемы, не учитывая требования профотбора, а зачастую и медицинские показатели. Мало внимания профотбору уделяют и руководители школ ДОСААФ. Они тоже при комплектовании учебных групп прежде всего думают о их наполняемости, заботясь лишь о выполнении плана любой ценой. Конечный же результат — плачевный: большой отсев во время обучения и даже после прибытия в часть. Не редки случаи, когда медицинская комиссия или командование не допускает операторов к экранам из-за дефектов зрения или профнепригодности.



По-прежнему остро стоит и такой вопрос. Из ряда среднеазиатских учебных организаций ДОСААФ в войска ПВО приходят молодые люди, которые не могут работать по некоторым специальностям на радиолокационных станциях, так как в недостаточной мере владеют русским языком.

Чуть ли не в каждом выступлении за «круглым столом» высказывались мысли о повышении качества обучения, уровне профессиональной выучки выпускников РТШ и ОТШ. С особым вниманием все присутствующие отнеслись к словам командира радиолокационного подразделения В. М. Якушенкова. Он был единственный на встрече в лейтенантских погонах и поэтому стоял, как говорят, ближе «к земле». Якушенков был лаконичен, но по-командирски точен в оценке профессионального уровня воспитанников школ ДОСААФ.

— Операторов приходится учить в основном заново... Слабая подготовка в считывании при большом количестве целей. Следующий вопрос: каждый должен уметь быстро найти и устранить неисправность, подготовить рабочее место в работе. Пока в этом чувствуется недоработка... Приходится тратить драгоценное время на их доучивание. Третье, как уже отмечалось, слабое знание русского языка. И последнее — неудовлетворительный профессиональный и медицинский отбор. По этим причинам многих, окончивших школы ДОСААФ по специальности оператора РЛС, приходится ставить на другие должности.



**Белгородская ОТШ ДОСААФ. Курсанты отрабатывают навыки по настройке приемной радиоаппаратуры.**

**Фото Г. Никитина**

По мнению присутствовавших на встрече начальников РТШ, одна из главных причин слабой практической выучки будущих воинов заключается в том, что школы ДОСААФ вынуждены обучать курсантов на устаревшей технике.

И еще один острый вопрос выявила завязавшаяся дискуссия. Военно-экзаменационные комиссии, в которые входят представители Вооруженных Сил, на выпускных экзаменах ставят курсантам ДОСААФ хорошие и отличные оценки, а командиры частей и подразделений, куда выпускники направляются для прохождения службы, считают их практическую подготовку недостаточной и доучивают в срочном порядке. Это положение требует серьезного и глубокого изучения.

Журналисты, присутствующие за «круглым столом», задали представителям воинских частей такой вопрос: «По каким программам подготовки радиоспециалистов — сокращенным или полным — проходят обучение выпускники школ ДОСААФ, прибывшие в часть?»

«Готовим по полной программе, вместе с молодым пополнением, не имеющим военной специальности»,— последовал ответ связистов, представлявших на встрече Сухопутные войска и ПВО.

Получается парадоксальная ситуация — людей, прошедших и не прошедших обучение, сажают за одну парту. Причина? Выпускников школ ДОСААФ распределяют буквально по единицам в воинские части, поэтому объединить их в отдельные подразделения и готовить по сокращенным программам оказывается невозможным. Вот они и занимаются «повторением пройденного». Видимо, здесь требуется радикальная перестройка. И хочется надеяться, что она будет проведена по современным нормам ускорения, что позволит резко поднять КПД радиотехнических школ ДОСААФ.

Важную проблему за «круглым столом» поднял представитель войск связи и радиотехнического обеспечения ВВС майор А. А. Николаенков. Он говорил о совершенствовании методики обучения и привитии курсантам практических навыков.

— Не должно быть ни одного выпускника РТШ,— сказал он,— который бы не знал порядка развертывания, включения, настройки средств связи. Из войск нам сообщают, что многие выпускники РТШ не умеют работать с табельными источниками электроэнергии, вести документацию, не знают функциональных обязанностей. Вместе с тем А. А. Николаенков назвал ряд школ ДОСААФ — Запорожскую, Минскую, Павлово-Посадскую, Тульскую, Черниговскую, которые готовят хороших специалистов. Для ввода в строй молодых солдат, окончивших эти РТШ, требуется минимальное время. Опыт работы таких школ требует широкого распространения.

За «круглым столом» было высказано немало ценных предложений о совершенствовании механизма распределения выпускников по частям связи. Например, офицер Б. Н. Макаров считает, что многие недостатки можно устранить, улучшив взаимодействие школ ДОСААФ с военкоматами. Он правильно связал качество обучения с поднятием интереса молодежи к изучаемой специальности и подчеркнул, что проверенным средством здесь является занятие радиоспортом, улучшение воспитательной работы в радиотехнических школах.

— Одним из проблемных вопросов,— сказал Б. Н. Макаров,— является несогласованность сроков выпуска курсантов радиотехнических школ с временем их призыва. Примерно свыше 20 % выпускников попадают в части через 2—3 месяца после окончания обучения. А это значит, что они теряют навыки радиотелеграфиста и нам приходится затрачивать не меньше месяца, чтобы они смогли выполнить нужные нормативы.

Но это лишь одна сторона медали. Несогласованность сроков приводит и к более серьезным потерям. Их причины пытался объяснить в своем выступлении представитель военного комиссариата Московской области майор Н. Г. Житенев. За молодым пополнением из частей обычно приезжают слишком рано и стараются получить его полностью, даже не специалистов, лишь бы вовремя начать учебный процесс в войсках. А оканчивают учебу курсанты, особенно из числа учащихся СПТУ, в июне или июле, и лишь после этого их можно призвать на службу. Так возникает неувязка.

Об одной из таких неувязок рассказал начальник Павлово-Посадской РТШ В. Г. Горин. Школа, как правило, готовит курсантов к весеннему и осеннему призывам. Между тем около 60 % последнего выпуска направлено в части без учета полученной в РТШ специальности.

Вот к каким неувязкам приводят недостатки в планировании и организации подготовки будущих воинов-связистов.

В связи с этим заслуживает внимательного рассмотрения предложение, высказанное участниками «круглого стола»: создать четкую и единую организационную систему подготовки радиоспециалистов. Она должна включать в себя обучение в учебных организациях ДОСААФ, подготовку в учебных подразделениях по сокращенным программам, распределение их по войсковым частям. Для этого необходимо после окончания обучения в учебных организациях ДОСААФ весь поток курсантов одновременно призывать на действительную военную службу и направлять в подразделения различных видов Вооруженных Сил.

Какой все же КПД в РТШ сегодня? Об этом более трех часов шел разговор за «круглым столом» редакций газеты «Красная Звезда» и журнала «Радио». Высказывались серьезные взаимные обвинения, критические замечания. Разговор приобретал порой острые формы. И вряд ли он мог носить другой характер. Ведь коэффициент полезного действия системы подготовки радиоспециалистов для Вооруженных Сил сегодня нас удовлетворить не может. Необходимо оперативное вмешательство заинтересованных организаций.



НАВСТРЕЧУ
X ВСЕСОЮЗНОМУ СЪЕЗДУ ДОСААФ

# ПРИГЛАШАЕМ К ДИСКУССИИ

**Оборонное Общество идет к своему X съезду, который примет долговременную программу совершенствования патриотической деятельности в соответствии с решениями XXVII съезда партии, январского (1987 г.) Пленума ЦК КПСС, с огромной работой, проводимой партией по перестройке всех сторон жизни страны, глубокой демократизации общества, расширения гласности, критики и самокритики.**

**В связи с подготовкой к X съезду бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР приняло решение провести широкую дискуссию по перестройке деятельности организаций Общества, направленной на коренное улучшение военно-патриотической, оборонно-массовой, учебной и спортивной работы.**

**Редакция журнала «Радио» обращается к своим читателям, активистам радиолюбительского движения, радиоспорта принять деятельное участие в предсъездовской дискуссии.**

**В радиолюбительстве накопилось немало проблем, которые не находят своего решения на протяжении вот уже ряда лет. Дают о себе знать застойные явления, мешающие дальнейшему развитию технического творчества энтузиастов радиоэлектроники, сдерживающие, а то и препятствующие расширению массовости радиоспорта. В 1986-м и нынешнем году в журнале «Радио» обсуждались некоторые актуальные для судеб радиолюбительства проблемы, публиковались критические материалы по наболевшим вопросам как всего радиолюбительского движения, так и характерных для отдельных регионов страны, областей, городов. К сожалению, не по всем проблемным и критическим выступлениям журнала были получены ответы от соответствующих организаций по принятым ими мерам. Надо самокритично признать, что редакция не всегда проявляла необходимую настойчивость в получении таких ответов.**

**Редакция выражает уверенность, что развернувшаяся дискуссия будет способствовать наведению порядка в собственном радиолюбительском доме. Ведь только при творческом и активном участии радиолюбительской общественности и штатных сотрудников организаций ДОСААФ можно (и должно!) сдвинуть с «мертвой точки» наболевшие проблемы, которых, как всем нам известно, немало в движении энтузиастов радиотехники и радиоспорта.**

**При обсуждении путей активизации радиолюбительства следует искать также новые, привлекательные для молодежи (и не только молодежи) формы клубной и кружковой работы с тем, чтобы радиолюбители получали большее удовлетворение, большую отдачу от своей деятельности.**

**Далеко не все благополучно в радиоспорте. Еще совсем недавно мы убаюкивали себя внушительными цифрами, свидетельствовавшими о массовом увлечении радиоспортом. Но стоило ужесточить требования к объективности представляемых отчетов, как число занимающихся радиоспортом резко уменьшилось. Сейчас считается, что скоростной радиотелеграфией занимается 85 тыс. человек, «охотой на лис» — 42 тыс. спортсменов и не более 20 тыс. человек — радиомногоборьем. Если сложить эти цифры, да прибавить примерно 2—3 тыс. спортсменов-коротковолновиков и ультракоротковолновиков, то всего наберется где-то примерно 150 тыс. человек. Это число не дает нам права считать радиоспорт, в его нынешнем состоянии, массовым движением.**

**В последнее время, к сожалению, наблюдается не только снижение темпов роста числа радиоспортсменов, но и спад интереса к нему, старение радиоспорта. Это положение не может всех нас не тревожить. И дискуссия должна способствовать как выявлению глубинных причин сказанного, так и способов преодоления этих негативных явлений.**

**Здесь публикуется дискуссионная статья известного радиомногоборца мастера спорта СССР международного класса В. Морозова. Он рассматривает ряд причин, которые, по его мнению, привели к падению престижности радиомногоборья и предлагает пути возрождения интереса среди молодежи к этому важному виду радиоспорта. Действительно, насыщенность многоборья большим числом упражнений, к которым теперь прибавилось и плавание, делает практически невозможным заниматься им тем, кто работает или учится — у них просто нет времени для сколь-либо систематического повышения мастерства во всех упражнениях. А раз так, то нет и перспективы для спортивного роста, в продвижении к спортивным высотам. В результате радиомногоборье становится, по существу, все более спортом для избранных, для тех, кто может заниматься им профессионально. Об этом свидетельствует и анализ состава наших сборных. В этом — основная причина сокращения численности занимающихся радиомногоборьем. А ведь это — один из важнейших технических видов спорта, содействующий подготовке для Вооруженных Сил квалифицированных радиоспециалистов.**

**Но многоборье — лишь одна из проблем в радиолюбительстве и радиоспорте, требующих внимательного рассмотрения и разрешения. К обсуждению всего комплекса все еще нерешенных в радиолюбительском движении вопросов редакция и приглашает принять участие читателей журнала в предсъездовской дискуссии.**

**Ждем ваших писем.**

# Перегрузки в радио-многоборье

Прошло четверть века, как у нас в стране зародилось многоборье радистов. На памяти одного поколения произошел взлет этого интересного вида спорта и, не будем греха таить, его явный спад в наши дни. Чтобы разобраться во всех «отчего» и «почему», проведем небольшой экскурс в историю.

Начало 60-х годов — первые всесоюзные соревнования. Программа включала в себя работу на радиостанциях, прием и передачу радиограмм, бег по азимуту с грузом 12 кг. Все эти виды упражнений были включены в многоборье, чтобы они «работали» на подготовку радистов высокого класса для Вооруженных Сил СССР.

С 1968 г. вместо бега по азимуту (или, как мы говорили, «бега с мешком») введено спортивное ориентирование (без груза). Ориентирование требовало новых навыков и умений, повышало эмоциональность соревнований в целом.

Минуло 10 лет. Ввели новое упражнение — гранатометание. Серьезно на итоговые спортивные результаты оно не влияло, так как одно попадание оценивалось всего в очко. И кое-кто этим упражнением пренебрегал, выходил на старт без тренировок. Тогда (правда, через три года) цена попадания возросла до 10 очков.

Вскоре спортивные гранаты заменили на учебные, типа Ф-1, которых нигде не достанешь. Новые сложности появились с введением в программу соревнований спортивной стрельбы. Возникла проблема с тирами.

Введение стрельбы и гранатометания мотивировалось тем, что эти виды входят в программу международных соревнований. Но возникает вопрос, а почему бы нам не собраться вместе с руководителями зарубежных организаций, ведающих радиоспортом, и обсудить с ними — нужно ли так раздувать многоборье?

В новом спортивном году многоборцев ожидал сюрприз. Принято решение включить в программу всероссийских и всесоюзных соревнований плавание. Когда эта весть разнеслась среди спортсменов, многие ее приняли сначала за шутку. А поняв, что дело

не шутейное, призадумались о последствиях. От их имени я обращаюсь к руководству Управления технических и военно-прикладных видов спорта ЦК ДОСААФ СССР:

— Дорогие товарищи, а где же радиоспортсменам тренироваться? Все знают, что в стране не хватает плавательных бассейнов. Купить абонемент — проблема. Но предположим, удалось купить. Так разве можно всерьез говорить о тренировках там, где масса людей занимается общей физической подготовкой? Еще сложней договориться об оплате по перечислению за пользование бассейном. Получить дорожки на таких условиях можно, как правило, только в утренние часы, т. е. когда спортсмены или работают, или учатся (к тому же стоимость дорожки очень высока). Когда же тренироваться? В общем, у радиомногоборца теперь всегда под рукой должны быть и тир, и лес, и стадион, и бассейн. Согласитесь, таких условий нет даже у членов сборной СССР.

Многоборцам стало катастрофически не хватать времени на тренировки. А сколько его, действительно, надо для поддержания достаточно высокого спортивного уровня? Из моей практики — не менее трех часов в день с учетом дороги. А для постоянного роста спортивных результатов необходимо часов шесть. Причем все большую часть времени приходится затрачивать не на повышение профессиональной выучки радиста, что является главной целью радиоспорта, а на подготовку к выполнению упражнений военно-прикладного характера.

Мы, конечно, понимаем значение этих упражнений, но большинство спортсменов не без основания считают, что следовало бы учитывать оптимальные пропорции между видами упражнений в радиомногоборье.

К тому же перегруженность программы привела к потере массовости, к появлению многоборцев-профессионалов, «штатных» членов сборной СССР и даже сборных республик. В большинстве своем это военнослужащие, работники организаций ДОСААФ или стипендиаты. Рабочих, служащих и студентов — единицы.

Сказанное приводит к такому вполне обоснованному выводу: усложнение программы привело к разрыву между скамейкой запасных (резервом) и основным составом. «Запасники» уверены, что будь они хоть «семи пядей во лбу», все равно им не пробиться в основной состав, а возможностей для резкого повышения спортивного мастерства у них нет из-за сложности программы и отсутствия должных условий для тренировок. Таким образом, многоборье превращается в спорт для избранных, по существу, для профессионалов.



На соревнованиях по радиомногоборью.

Фото А. Аникина

В свое время для того, чтобы «пропустить вперед» молодежь, на спартакиадах и чемпионатах СССР был установлен возрастной ценз — 25 лет. «Стариков» потеснили, но спорт от этого, по мнению многих, только проиграл. Кроме того, был нарушен главный принцип — пусть победит сильнейший!

Теперь — о подготовке спортивной смены и о роли детско-юношеских спортивно-технических школ в решении этой проблемы. Напомним, что ДЮСТШ появились на рубеже 60—70-х годов. В них стали готовить и радиомногоборцев. Трудности в этом деле росли вместе с усложнением программы соревнований. Если раньше только подготовка по ориентированию требовала выезда из стен ДЮСТШ, что само по себе создавало дополнительные трудности (всегда возникала проблема с автотранспортом), то теперь стрельба, гранатометание, а сейчас еще и плавание во много крат усложняют процесс обучения юных спортсменов. А возможности, материально-техническая база остались прежними. Думается, мимо этого не должны и не могут проходить комитеты ДОСААФ и профсоюзы, которым принадлежат школы.

Обостряется и проблема тренерских кадров. Тренерами ДЮСТШ, как правило, работают бывшие многоборцы. Но время идет, кадры стареют, а новых никто не готовит — ни одно учебное заведение. Нет в ДЮСТШ и специалистов по стрельбе и метанию гранат (а теперь должны быть и по плаванию), а тренеры-многоборцы просто не в состоянии охватить все, да и опыта у них нет. Требования же резко возросли.

Итак, отсутствие единых тренировочных центров, автотранспорта, а главное, нехватка тренеров высокого класса — серьезный тормоз на пути развития радиомногоборья, обеспечения его массовости.

Проблемы, проблемы, проблемы! Они были, есть и, наверное, будут, но решать их надо, и не за закрытыми дверями, а сообща, привлекая общественность. В «Литературной газете» часто появлялась рубрика: «Если бы я был директором». Так вот, если бы я был «директором», то повсеместно внедрял бы радиолюбительское троеборье (РЛТ) — динамичный, доступный для молодежи вид спорта, отвечающий современным требованиям, предъявляемым к военным связистам, дающий возможность выхода на мировую арену. Это и отличная возможность активизации массы радиолюбителей-коротковолновиков.

А может быть, от многоборья радистов вообще отказаться и оставить только РЛТ? Впрочем, не надо «ликвидировать». Просто объединить эти два вида радиоспорта, причем упражнение «работа в радиосети» заменить на КВ тест. Ведь условия при работе в радиосети очень далеки от реальных полевых условий и, наоборот, КВ тест наиболее приближен к современным требованиям.

Второе предложение — из программы следовало бы исключить передачу. При работе на радиостанции скорость и качество передачи, а также скорость и качество приема объективно отражаются на конечном результате.

Третье — стрельбу и гранатометание объединить с ориентированием по принципу биатлона с двумя огневыми рубежами. При этом рубежи гранатометания и стрельбы следует размещать вблизи от зрителей. Стрельбу можно проводить из пневматической винтовки. Плюсы такой программы соревнований — быстрота (соревнования можно провести за один день), зрелищность, доступность технической базы для тренировок.

Конечно, все это только мои личные предложения. Надеюсь, что редакция пригласит всех заинтересованных принять участие в разговоре о перспективах развития нашего вида спорта.

Нет, я не пресытился многоборьем, не устал ни физически, ни морально. Но честное слово, больно видеть наши недуги, которые нужно и можно вылечить!

**В. МОРОЗОВ, мастер спорта СССР международного класса, чемпион IX летней Спартакиады народов СССР**

ОКТЯБРЬ — ЛЕНИН — РАДИО

# В ПЕРВЫЕ ДНИ ОКТЯБРЯ



— Не теряйте минуты!

Рис. Н. Жукова

Осень 1917 г. Обстановка в стране становилась все более напряженной, в массах народа нарастал революционный подъем, проходили демонстрации и митинги, стачки рабочих, выступления крестьян. Народ требовал мира, передачи земли крестьянам. Все громче и решительнее звучал лозунг «Вся власть Советам!». Приближалось вооруженное восстание пролетариата, к которому тщательно готовились большевики во главе с Владимиром Ильичом Лениным.

В. И. Ленин, вынужденный из-за преследования со стороны Временного правительства находиться в подполье, написал в сентябре 1917 г. в ЦК, Петроградскому и Московскому комитетам РСДРП(б) исторические письма «Большевики должны взять власть» и «Марксизм и восстание», в которых он сформулировал конкретный план подготовки и проведения восстания. В статье «Советы постороннего» Владимир Ильич указывал: «Комбинировать наши *три* главные силы: флот, рабочих и войсковые части так, чтобы непременно были заняты и ценой *каких угодно потерь* были удержаны: а) телефон, б) телеграф, в) железнодорожные станции, г) мосты в первую голову...».

Средства связи, захваченные восставшими, не только позволяли оперативно руководить действиями революционных сил, но и лишали контрреволюцию возможности сплачивать свои силы, активно противоборствовать развитию революции. Таким образом, захват средств связи намного усиливал позиции революционного пролетариата.

Еще в середине октября 1917 г. Военно-революционный комитет Петроградского Совета принял решение послать на помощь большевикам-связистам столицы группу опытных партийных работников: С. С. Пестковского, Н. П. Авилова (Глебова), Л. Н. Старка, Л. М. Соловья. Этой группе коммунистов поручалось руководить борьбой на почтово-телеграфных предприятиях за переход средств связи в руки народа. Нельзя не отметить, что обстановка на предприятиях связи была непростой. Революционное движение 1917 г. не только всколыхнуло массы почтово-телеграфных служащих, но и резко обозначило расслоение связистской среды на промонархическую «верхушку» и революционно настроенные «низы». В силу политической отсталости, среди связистов было немало и колеблющихся.

Выполняя указание В. И. Ленина, Военно-революционный комитет 23 октября 1917 г. назначил комиссаров-большевиков: на телеграф — А. М. Любовича, С. С. Пестковского, Ю. М. Лещинского; на почтамт — К. Я. Кадлубовского; на телефонную станцию — В. В. Яковлева, И. Т. Сафонова, Я. И. Вишняка. 24 октября Ф. Э. Дзержинский передает телеграфисту большевику А. М. Любовичу мандат комиссара телеграфа и мандат комиссара Кексгольмского гвардейского полка, а также приказ Военно-революционного комитета занять телеграф. Приказ был выполнен отрядом Красной Гвардии и революционными солдатами — кексгольмцами. В этот же день, 24 октября 1917 г., в эфире зазвучал голос радиостанции крейсера «Аврора», передавшей распоряжение ВРК вооруженным силам революции, охранявшим подступы к Петрограду, быть в полной боевой готовности и не допускать в город ни одной воинской части, не выяснив ее отношение к Советской власти. Большевистским вожаком революционной «Авроры» был в ту пору П. И. Курков. В историю революции навечно вписаны и имена радистов крейсера А. Бакулина, М. Королева, Ф. Алонцева, А. Зоткевича.

25 октября, 3 часа утра. После занятия междугородной телефонной станции матрос службы радиосвязи Балтфлота Э. П. Врачан вместе с солдатом Е. В. Салютиным и телефонисткой Е. В. Булыгиной отключили телефонные провода от Зимнего дворца и подключили их к Смольному, к штабу революции. Временное правительство оказалось отрезанным от внешнего мира. В тот же день в руках восставших оказались городская телефонная станция, военно-морской порт с его радиостанцией «Новая Голландия». К концу 25 октября все средства связи были уже в руках революционного народа. Быстрое овладение средствами связи ускорило победу Великой Октябрьской социалистической революции.

Москва узнала о начавшемся в Петрограде вооруженном восстании утром 25 октября. Московский комитет партии обратился с воззванием к рабочим, солдатам, крестьянам, железнодорожникам, почтово-телеграфным служащим с призывом установить Советскую власть. Отряды Красной Гвардии с помощью солдат 56-го запасного пехотного полка под руководством боль-



**Занятие петроградской телефонной станции войсками Военно-революционного комитета.**
**Рис. Н. Павлова**

шевиков Ем. Ярославского и А. С. Ведерникова заняли почту, телеграф и междугородную телефонную станцию. Шесть дней шло ожесточенное сражение с юнкерами, засевшими в здании городской телефонной станции в Милютинском переулке (ныне ул. Мархлевского).

Военно-революционные комитеты губернских и уездных городов довольно быстро овладели предприятиями связи, для руководства их деятельностью были назначены политические комиссары, в большинстве случаев из среды революционно настроенных работников связи. Так, благодаря решительным действиям революционных сил, предприятия связи столицы и на местах были поставлены на службу Советской власти.

В победный день революции, 25 октября утром радиостанция «Аврора» передала историческое воззвание «К гражданам России!», написанное В. И. Лениным. В воззвании говорилось:

«Временное правительство низложено. Государственная власть перешла в руки органа Петроградского Совета рабочих и солдатских депутатов — Военно-революционного комитета, стоящего во главе петроградского пролетариата и гарнизона.

Дело, за которое боролся народ: немедленное предложение демократического мира, отмена помещичьей собственности на землю, рабочий контроль над производством, создание Советского правительства, это дело обеспечено. Да здравствует революция рабочих, солдат и крестьян!».

Телеграф, телефон и в особенности радио доносили вплоть до отдаленных районов страны сообщения о победе пролетарской революции, об образовании Совета Народных Комиссаров во главе с В. И. Лениным, знаменитые декреты Советской власти о мире и земле, распоряжения и приказы Советского правительства. Радиопередачи из Петрограда принимались за рубежом, они оповещали мир о победе пролетариата России, оказывали огромное влияние на настроения пролетарских масс европейских государств.

Первыми радиостанциями, вставшими на службу революции, оказались станции Кронштадтской крепости и крейсера «Авроры». Это случилось еще в канун восстания. Их передачи вскоре начали транслировать другие флотские и полевые рации. Все большее число военных радистов становились активными участниками революционных событий.

На II Всероссийском съезде Советов, сформировавшем Совет Народных Комиссаров во главе с В. И. Лениным, народным комиссаром по Министерству почты и телеграфов был назначен большевик Николай Павлович Авилов (Глебов). 25 декабря 1917 г. Министерство почт и телеграфов было преобразовано в Народный комиссариат почт и телеграфов.

В марте 1918 г. правительство переехало из Петрограда в Москву. С 11 апреля 1918 г. народным комиссаром почт и телеграфов стал талантливый организатор социалистической связи большевик Вадим Николаевич Подбельский. Находясь во главе Наркомпочтеля в течение двух лет (25 февраля 1920 г. В. Н. Подбельский скончался от заражения крови), он проделал огромную работу по налаживанию работы средств связи, закладке организационного фундамента социалистической связи. Много внимания В. Н. Подбельский уделял вопросам радиостроительства, организации общегосударственной радиосвязи. Активная роль принадлежит Подбельскому в создании первого в стране радиотехнического института — Нижегородской радиолаборатории, при его содействии стали издаваться журналы «Телеграфия и телефония без проводов» и «Радиотехник».

...Огромный путь в своем развитии прошли средства связи за прошедшие 70 лет. Сегодня советские связисты решают масштабные задачи дальнейшего прогресса телефонной и телеграфной связи, радиосвязи, телевидения, радиовещания, средств почтовой связи, в области распространения печати. Эта работа ведется в соответствии с решениями XXVII съезда партии, январского (1987 г.) Пленума ЦК КПСС, в соответствии со стратегическим курсом по ускорению социально-экономического развития страны.

Средствам связи принадлежит исключительно важная роль в развитии экономики и культуры страны, укреплении ее обороноспособности. Степень развития средств связи, уровень насыщенности ими общественного производства в значительной мере определяют темпы роста производительности труда, интенсификации экономических и социальных процессов.

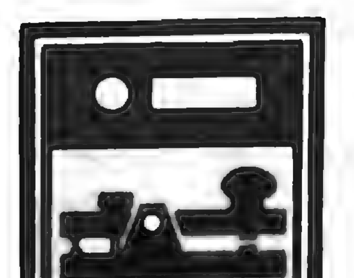
Принятая программа развития народного хозяйства страны в двенадцатой пятилетке и до 2000 года знаменует новую эру и в прогрессе средств связи, телевидения, радиовещания, в передаче различных видов информации. Накопленные в последние годы научные знания в различных областях теории связи, технической кибернетики, микроэлектроники, электронно-вычислительной техники, квантовой электроники и во многих других смежных областях науки и техники, существенно влияют на ускорение развития во всех подотраслях связи. С другой стороны, необходимость этого диктуется все более возрастающей ролью средств связи во всех сферах производственной деятельности общества, в научных исследованиях, в культурной и духовной жизни народа.

ЦК КПСС в своем постановлении о работе Министерства связи СССР по улучшению обслуживания населения телефонной и другими видами связи потребовал от руководителей отрасли ускорить перестройку стиля и методов деятельности аппарата, руководителей предприятий и организаций в соответствии с требованиями XXVII съезда КПСС, повысить ответственность за обеспечение потребностей населения и народного хозяйства в услугах связи.

ЦК КПСС подчеркнул, что более полное и качественное удовлетворение потребностей советских людей в услугах связи, повышение четкости в этой работе имеет важнейшее социальное значение.

Партийные решения, направленные на перестройку и улучшение деятельности предприятий связи в целях повышения качества обслуживания населения и народного хозяйства услугами связи, планы развития средств связи в двенадцатой пятилетке и до 2000 года стали для советских связистов конкретной программой совершенствования работы отрасли связи в интересах ускоренного социально-экономического развития страны.

**В. ЛЕБЕДЕВ,**
**Е. ВЯЗИГИНА**



РАДИОСПОРТ

# ТРУДНЫЕ ТРАССЫ

## 42-Й КИЛОМЕТР ПОЛТАВСКОГО ШОССЕ

Отчаянный туман окутал белым плотным покрывалом голый зябнущий лес, медленно набухал, пробиваемый холодными каплями мелкого нескончаемого дождя и стекал вниз, на голубые с резными лепестками пролески — маленькие весенние цветы, зябко жмущиеся к неприветливой земле. Вот такой сюрприз устроила погода в «солнечной» Молдавии участникам соревнований на Кубок СССР по радиоспорту. И если многоборцы не так пострадали от ее капризов, потому что часть состязаний проходила в помещении, то «лисоловам» и радиоориентировщикам пришлось туговато. Начинались соревнования в дождь и туман, а закончились — в снегопад! Явление, как утверждают старожилы, для середины апреля в этих местах невиданное!

Тем не менее борьба разгорелась не по погоде жаркая. Здесь, на 42-м километре Полтавского шоссе, собрались на первые старты сезона все сильнейшие «лисоловы» страны, пожелавшие померяться силами в очном поединке.

Отлично выступил С. Латарцев из Ташкента, ставший обладателем Кубка СССР. На этот раз он обошел известных «лисоловов» В. Чистякова, Ч. Гулиева, И. Кекина, А. Бурдейного, которые не смогли войти даже в тройку призеров.

Порадовал своих земляков и молодой «охотник» А. Кочаровский из Кишинева, которому родные стены помогли стать бронзовым призером. Серебро выиграл опытный А. Евстратов из Москвы. У юношей довольно легко победил 18-летний У. Тимротс (Рига), выигравший оба диапазона. Среди ветеранов первенствовал недавно перешедший в эту возрастную категорию В. Кирпиченко (Ставрополь).

А как складывалась ситуация в состязаниях среди женщин? Хотя и прекрасен спорт своей непредсказуемостью, верна и другая истина: признак высочайшего класса — стабильность. Это еще раз блестяще доказала на трудных кишиневских трассах именитейшая наша радиоспортсменка Г. Петрочкова. Ни дождь, ни снег (ни тринадцатый стартовый номер!) не смогли помешать Галине в ее неукротимом стремлении к победе.

После диапазона 3,5 МГц она создала такой запас прочности, что практически не оставила соперницам надежд на успех. И только С. Тетюхина из Ташкента, отчаянно боровшаяся с прославленной чемпионкой, до конца состязаний не складывала оружия. После первого дня их разделяло 16 с небольшим минут. На диапазоне 144 МГц Сония совершила, казалось бы, невозможное — отыграла у Петрочковой почти 16 минут. Теперь разрыв составлял 44 секунды. Гранаты обе бросали метко — девять попаданий из 10. На кроссе Петрочкову обойти не удалось. Она — обладательница Кубка СССР. С. Тетюхина — на втором месте. Третье — у известной томской спортсменки Л. Прилуцкой. Таким образом, гарантией победы на нынешнем Кубке у женщин оказались опыт и мастерство.

...Из-за метели, неожиданно обрушившейся на Кишинев, закрытие соревнований перенесли в спортивно-технический клуб. И когда главный судья А. Л. Малкин объявил, что Кубок СССР среди женщин выиграла заслуженный мастер спорта СССР Галина Петрочкова, аплодисменты, которыми зал награждал победителей, переросли в овацию. Так спортсмены выражали свое глубокое уважение и восхищение мужеством и беззаветной преданностью спорту этой маленькой, хрупкой, застенчивой женщины с железным характером, вот уже третье десятилетие побеждающей на соревнованиях любых рангов...

## БЕЗ СЮРПРИЗОВ

Одновременно с «лисоловами» на тех же трассах в этот раз соревновались и радиоориентировщики. Последний раз они проводили официальные Всесоюзные соревнования в 1981 г. И вот теперь после шестилетнего перерыва решено сделать большой смотр наших наличных сил в этом интересном виде радиоспорта. Но, к сожалению, большого смотра не получилось. В соревнованиях приняло участие всего шесть человек, из которых пятеро представляли команду Ленинграда. Одного спортсмена прислала Эстония. Таллинец Андрес Тальвер занял третье место в многоборье, а первое и второе достались соответственно ленинградцам Ю. Малышеву и А. Самолкину, причем Малышев победил в двух видах из трех — радиобиатлоне и радиомаркире.

Жаль, конечно, что этот перспективный вид радиоспорта слабо пропагандируется досаафовскими организациями и до сих пор не получает должного развития в нашей стране. Думается, что у ФРС СССР здесь непочатый край работы и надо, не откладывая в долгий ящик, за нее приниматься.

В отличие от изобиловавших сюрпризами соревнований по спортивной радиопеленгации, у радиомногоборцев особых неожиданностей не произошло, хотя и здесь борьба шла упорная, в особенности у женщин. Награды поделили спортсмены известные, прославленные, много лет находящиеся в авангарде этого вида радиоспорта.

У женщин Кубок СССР выиграла Н. Асауленко из Киева — победительница прошлогодней IX летней Спартакиады народов СССР в личном зачете. Совсем немного уступила ей опытнейшая Г. Полякова из г. Ельца, на третьем — Е. Овчинникова из Новосибирска. У мужчин победа досталась В. Иксанову (Свердловск), вторым стал Н. Овчинников (Новосибирск), третье место занял Э. Шутковский (Томск).

На нынешнем Кубке многоборцы впервые состязались в плавании. Не к чести хозяев соревнований будет сказано, вода в бассейне оказалась настолько грязной, что пловцам даже сориентироваться в мутной мгле было трудно.

На соревнованиях в целом практически не было «баранок», за исключением плавания. Несколько девушек вообще не принимали участия в этом виде, так как не умели плавать.

## «КРУГЛЫЙ СТОЛ» С ОСТРЫМИ УГЛАМИ

Воспользовавшись тем, что в Кишиневе собрались практически все члены комитета по спортивной радиопеленгации ФРС СССР, представитель управления технических и военно-прикладных видов спорта ЦК ДОСААФ СССР, сильнейшие спортсмены страны, было единодушно решено провести «круглый стол», чтобы поговорить о насущных проблемах СРП. Такое обсуждение в период дискуссии, которая развертывается в организациях Общества в рамках подготовки к X Всесоюзному съезду ДОСААФ, оказалось весьма полезным.

Много было высказано предложений и пожеланий. Например, Ч. Гулиев резко поставил вопрос о том, чтобы комитету по СРП были предоставлены бо́льшие полномочия. Сейчас нередко бывает так, что комитет разрабатывает какое-то важное предложение, оно принимается президиумом ФРС СССР, а в отделах и управлениях ЦК ДОСААФ СССР его произвольно изменяют, не считаясь с мнением общественности. Но ведь





в комитет и ФРС избраны люди компетентные, профессионалы. Их опыт, знания — гарантия от многих ошибок.

Очень волновал опытных спортсменов вопрос о молодой смене. Здесь сложилось достаточно тревожное положение. Воспитание юных спортсменов, в первую очередь, зависит от качества тренерской работы. Приходится констатировать, что тренеров по радиоспорту в стране готовят мало, переподготовкой их никто не занимается. Надо регулярно проводить учебу тренеров, наладить постоянные семинары.

За «круглым столом» вновь была поднята проблема массового выпуска спортивной аппаратуры. Об этом с горячей заинтересованностью говорил ленинградец А. Петров. Во время поездки на агитпоезде «Молодогвардеец» по Тюменской области он воочию убедился, что отсутствие дешевой и надежной аппаратуры на местах стало главным тормозом развития массового радиоспорта.

Обсуждались на встрече и пути повышения качества судейства. Многие предлагали для улучшения работы судейских коллегий, исключения ошибок и повышения ответственности судей, проводить после соревнований обсуждение работы судейской коллегии.

Споры вызвало выступление К. Зеленского (Ставрополь), который высказался за разделение команд на группы «А» и «Б», по примеру игровых видов спорта. Иначе получается, что на всесоюзных соревнованиях выступают неравные команды, слабо подготовленные спортсмены. Как показала прошлая Спартакиада, да и другие всесоюзные соревнования, еще очень высок процент неподтверждаемости спортивных званий и разрядов. Особенно это касается команд из Средней Азии (кроме Узбекистана), республик Закавказья. А в это же время РСФСР, где живет большинство сильнейших спортсменов страны, представлена только одной командой. Мастера часто лишены возможности выступать на ряде состязаний.

Н. Великанов (Киев) и А. Терновой (Москва) выразили общее пожелание «лисоловов» о введении специальной рубрики в журнале «Радио», чтобы шире популяризировать этот вид радиоспорта.

Подводя итоги, можно утверждать, что разговор был полезным и для спортсменов и для представителей ЦК ДОСААФ СССР. Горячая заинтересованность всех участников в судьбе спортивной радиопеленгации оставляет надежду, что препятствия на пути ее развития совместно и оперативно будут устранены.

**Е. ТУРУБАРА**

*Кишинев — Москва*

**На наших снимках:**

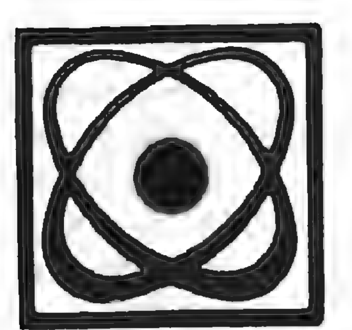
**Вверху слева — победный финиш киевлянки Н. Асауленко в соревновании по ориентированию. Этот успех помог ей стать обладательницей Кубка СССР по радиомногоборью; справа — ленинградец Ю. Малышев. Он был лучшим среди радиоориентировщиков.**

**У мужчин победителем в спортивной радиопеленгации стал ташкентский спортсмен С. Латарцев, а у женщин — Г. Петрочкова из подмосковного города Одинцово.**

**Фото В. Семенова**







ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

# ТЕЛЕФОН В НАШЕЙ КВАРТИРЕ

Сегодня промышленность выпускает телефонные аппараты (ТА) практически на любой вкус — с кнопочными и дисковыми номеронабирателями, тональными и электромеханическими приемниками вызова, в стиле «ретро» и в виде микротелефонной трубки, в которой размещен весь аппарат. От своих предшественников эти ТА отличаются не только яркими пластмассовыми корпусами и элегантностью форм. Большинство из них собраны на современных электронных компонентах и обеспечивают более высокое качество связи. Например, в 1923 г. слышимость при междугородной телефонной связи была такой же, как при разговоре на расстоянии 25 м. К началу шестидесятых годов абоненты слышали друг друга так, как будто они находятся на расстоянии 2 м, а сейчас — как на 0,7...1 м. Это уже почти оптимум.

Но сегодня мы требуем от телефона не только выполнения его основной функции — поддержания связи с другими абонентами и хорошей слышимости. Исследования, проведенные МККТТ (Международный консультативный комитет по телеграфии и телефонии), выявили свыше 80 дополнительных видов обслуживания, в которых нуждаются владельцы телефонов. Предоставить их, используя электромеханические и механоэлектронные АТС, не удастся. Социальная потребность в развитии дополнительных видов обслуживания послужила толчком, а успехи электроники создали базу для перехода на более современные системы АТС — квазиэлектронные, а в скором будущем — и на электронные.

От прежних АТС они отличаются, если можно так сказать, самой «философией» построения — их работой управляют специализированные электронные машины. Абоненты этих станций смогут воспользоваться многими дополнительными видами обслуживания. Вот несколько примеров.

Вас пригласили в гости. Очень хочется пойти, но обязательно надо дождаться важного звонка. Телефонная электроника поможет вам: достаточно задать режим «переадресации вызова», набрать номер ваших друзей, и она соединит с их квартирой всех, кто звонил вам. Такую переадресацию можно осуществлять неоднократно — с одного телефона на другой, со второго — на третий и т. д.

Как часто мы не можем дозвониться до нужного абонента — телефон постоянно занят. Но если установить вызов на ожидание, то как только номер освободится, произойдет автоматическое соединение с ним.

Бывает и так, что вам может помешать любой телефонный звонок. А почему бы не ввести «запрет входящей связи» на время, заранее сообщенное на АТС?

Начатый телефонный разговор затягивается, а вам должны позвонить. Поможет режим «уведомление о поступлении вызова», позволяющий абоненту, ведущему телефонный разговор, узнать, что ему кто-то звонит.

Эти и многие другие виды обслуживания, связанные с обработкой сигналов в системах коммутации, могут быть реализованы только после повсеместного внедрения квазиэлектронных и электронных АТС. А пока расширение функциональных возможностей телефонных систем связи происходит лишь за счет изменения конструкции ТА.

Но идя и по этому пути, можно достичь довольно многого. Подтверждением тому — 27 дополнительных функциональных возможностей, которые по действующему ГОСТу предусмотрено реализовать в ТА различного класса сложности. Таких классов четыре: к высшему относятся многофункциональные ТА; к первому — ТА с ограниченным перечнем дополнительных функциональных возможностей; ко второму — ТА с кнопочным номеронабирателем, тональным приемником вызова, неугольным микрофоном; к третьему — ТА с дисковым номеронабирателем, электромеханическим приемником вызова, с угольным или неугольным микрофоном.

Можно предполагать, что наибольшее распространение в ближайшее время получат ТА второго класса сложности. Рассмотрим один из них — «Спектр-6», в конструкции которого несколько специализированных микросхем. Удобство его электронного блока, собранного на микросхеме КР1008ВЖ1, особенно почувствуют те, кто часто пользуется междугородной телефонной связью. Он «запомнит» номер из 22 цифр — этого достаточно для того, чтобы, нажав одну кнопку, соединиться с любым абонентом, подключенным к междугородной телефонной сети. Если задать режим «программированная пауза», то после набора цифры 8 будет сделан перерыв, необходимый для появления зуммера, сигнализирующего о готовности АТС соединить вас с иногородним абонентом.

Вызывной сигнал формируется синтезатором частот КР1008ВЖ4. Эта интегральная схема позволяет воспроизводить три простые мелодии звонка — две двухтональные с соотношением частот 5:6 и 4:5 и одну трехтональную с соотношением частот 4:6:5.

Громкость акустического сигнала в «Спектре-6» нарастает ступенчато: первый подается тихо, второй — громче, а третий и последующие — максимальной громкости. Действительно, зачем оглушать человека, если он сидит рядом с аппаратом? Но, с другой стороны, абонент может и не услышать первый и даже второй сигналы. Тогда он прореагирует на самый громкий.

В ближайшем будущем появятся, очевидно, и ТА первого класса сложности. Их выпуск откладывается из-за того, что не хватает пока некоторых комплектующих элементов: электронного разговорного тракта в интегральном исполнении, электронного номеронабирателя с расширенными функциональными возможностями, устройства управления индикацией и, наконец, самого индикатора для ТА.

Из возможных устройств управления индикацией интересна микросхема КР1008ВЖ3. Она может работать с индикаторами как на жидких кристаллах, так и на светодиодах. На телефонном мини-дисплее абоненты смогут увидеть текущее время, номер набираемого или хранимого в запоминающем устройстве, контролировать продолжительность разговора.

Но уже существуют ТА, незначительная модернизация которых позволит в ближайшем будущем отнести их к первому классу сложности. Один из них — «ВЭФ ТА-32». Он позволяет запомнить 32 восьмизначных номера. Их набор можно осуществить нажатием одной именной кнопки.

Посетители многих выставок могли видеть отечественный ТА высшего класса сложности «Спектр-001». Он сконструирован на базе микропроцессора КР1801ВМ1. Электронный микрофон МКЭ-84 и электродинамический телефон ТЭМК-3, автоматическая регулировка уровней передаваемого и



**«ВЭФ ТА-32» — представитель большой семьи телефонных аппаратов серии ВЭФ ТА.**

**«Спектр-6» — первый отечественный аппарат моноблочной конструкции (слева — аппарат, справа — подставка).**




принимаемого сигналов обеспечивают отличную слышимость. В «Спектре-001» предусмотрены многие дополнительные функциональные возможности — запрет набора определенных номеров, последовательный набор нескольких запрограммированных номеров, сохранение записанных номеров в случае отключения основного питания — перечисление всех заняло бы много места. Поэтому остановлюсь лишь на одной — возможности передачи набранного номера как импульсным, так и частотным способом.

При частотном способе передачи каждая цифра кодируется комбинацией двух из восьми стандартных частот. Таким же способом кодируются и команды — повторить последний набранный номер, передать на АТС сигнал отбоя, записать в память нужный номер.

Частотный способ, обеспечивающий высокую помехозащищенность, будет широко использоваться в цифровых телефонных сетях будущего. Но и сегодня ТА «Спектр-001» можно применять для ручной передачи цифровых данных, что будет удобно, например, владельцам персональных ЭВМ. Практически все находящиеся в эксплуатации отечественные АТС рассчитаны на импульсный способ передачи набранного номера — каждому сигналу соответствует определенное число импульсов. Например, после набора цифры 8 на станцию передаются 8 импульсов.

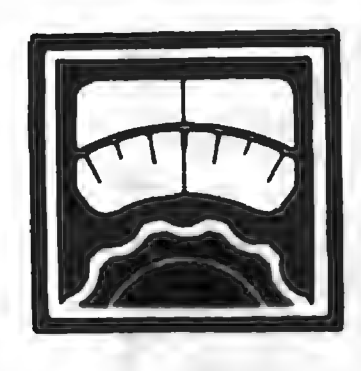
Переход на частотный способ передачи номера позволит существенно упростить станционное оборудование квазиэлектронных АТС, а аппаратура электронных АТС предусматривает только частотный способ передачи номера.

В ближайшем будущем конструкция ТА общего применения вряд ли существенно изменится. Однако подход к выбору схемно-конструкторских решений необходимо изменить. До сих пор тональные приемники вызова собирают на навесных элементах, хотя промышленность приступила к выпуску интегральной микросхемы КР1008ВЖ4. А зачем устанавливать в аппарате много именных кнопок для программирования телефонных номеров? Мировая практика показала, что предпочтение следует отдавать 12- или 16-кнопочным номеронабирателям без дополнительных именных кнопок, перегружающих панель управления. Да и десяти программируемых номеров, которые обеспечивают 16-кнопочный номеронабиратель, в ТА общего применения вполне достаточно.

На а что же ожидает абонента в более отдаленном будущем?
Еще в начале 80-х годов проявилась тенденция к использованию в ТА устройств распознавания голоса и синтезаторов речи. Сегодня аппараты, оснащенные такими устройствами, уже появляются. Это позволяет представить гипотетическую модель будущего ТА: бесшнурового (микротелефонная трубка соединена с ТА через радиотракт); с включением устройства набора номера посредством голоса; имеющего встроенный синтезатор речи для автоматического ответа на вызовы во время отсутствия абонента. Микротелефонная трубка трансформируется в переносной блок (размерами с современный карманный калькулятор) со встроенным микрофоном. И только миниатюрный телефон, соединенный с аппаратом тонким, убирающимся в корпус переносного блока шнуром, во время разговора придется по-прежнему подносить к уху.

**Ф. ПРИКУЛЬ**

*г. Рига*



# Передающая приставка

## РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Эта приставка, используемая совместно с приемником «Радио-87ВПП»*, позволяет работать телеграфом в 160-метровом диапазоне. Ее выходная мощность на сопротивлении нагрузки 75 Ом — 5 Вт. Уровень побочных изучений не превышает — 60 дБ. Приставку питают от отдельного источника напряжением +30 В, обеспечивающим ток до 1 А.

Приставка состоит из удвоителя частоты ГПД приемника, двухкаскадного перестраиваемого усилителя, фильтра низших частот и узла управления.

Принципиальная схема приставки приведена на рис. 1. Удвоитель частоты ГПД выполнен на транзисторах VT2, VT3. Чтобы его согласовать с ГПД приемника, используется аттенюатор на резисторах R5—R7, который ослабляет напряжение ГПД приблизительно на 6 дБ. С нагрузки удвоителя — перестраиваемого контура L2C4C5.1 сигнал поступает на транзистор VT4, работающий в линейном режиме (класс А), далее на транзистор VT5. Этот каскад, чтобы повысить энергоэкономичность приставки, работает в режиме класса С. Нагрузкой усилителя является широкополосный трансформатор T2. С него сигнал поступает на двузвенный фильтр низших частот (рис. 2) C1L1C2L2C3 с частотой среза 2 МГц. ФНЧ дополнительно ослабляет четные гармоники сигнала. К выходу фильтра присоединяют антенну.

Следует учесть, что приставка должна быть подключена к нагрузке сопротивлением 50...75 Ом. Любая другая нагрузка (без применения соответствующего согласующего устройства) приведет к значительному рассогласованию фильтра нижних частот, а следовательно, и к «просачиванию» гармоник сигнала в эфир.

Для управления передающей приставкой и регулировки формы телеграфного сигнала применен каскад на транзисторе VT1.

Для того чтобы совпадали частоты настройки приставки и передатчика корреспондента, необходимо в режиме «Передача» подстроечным резистором R2 (рис. 2) установить на варикапе VD5 в приемнике напряжение, при котором частоты приемника и передатчика различаются на 700...1000 Гц.

Большинство деталей приставки (на схеме они обведены штрих-пунктирной линией) размещены на печатной плате размерами 160×50 мм из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж печатной платы с расположением на ней элементов приведен на рис. 3, внешний вид — на рис. 4.

В приставке вместо транзистора КТ315Б можно использовать любые другие из этой же серии. Не ухудшаются характеристики и в случае применения транзисторов серий КТ316, КТ312 и им подобных. Транзистор КТ203А можно заменить на КТ361, МП25Б или МП26Б, КТ904А — на КТ606А, КТ903Б — на КТ908Б.

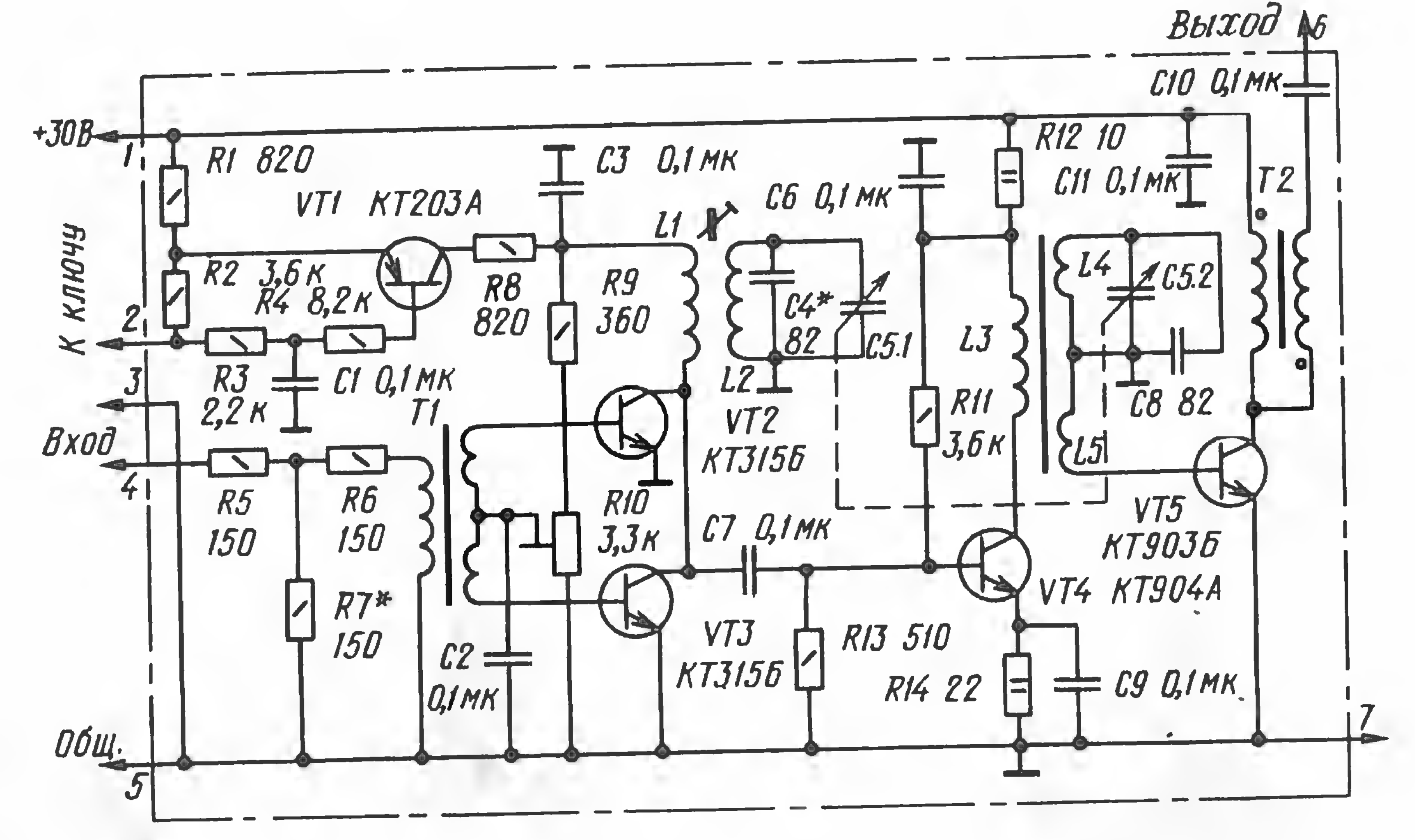
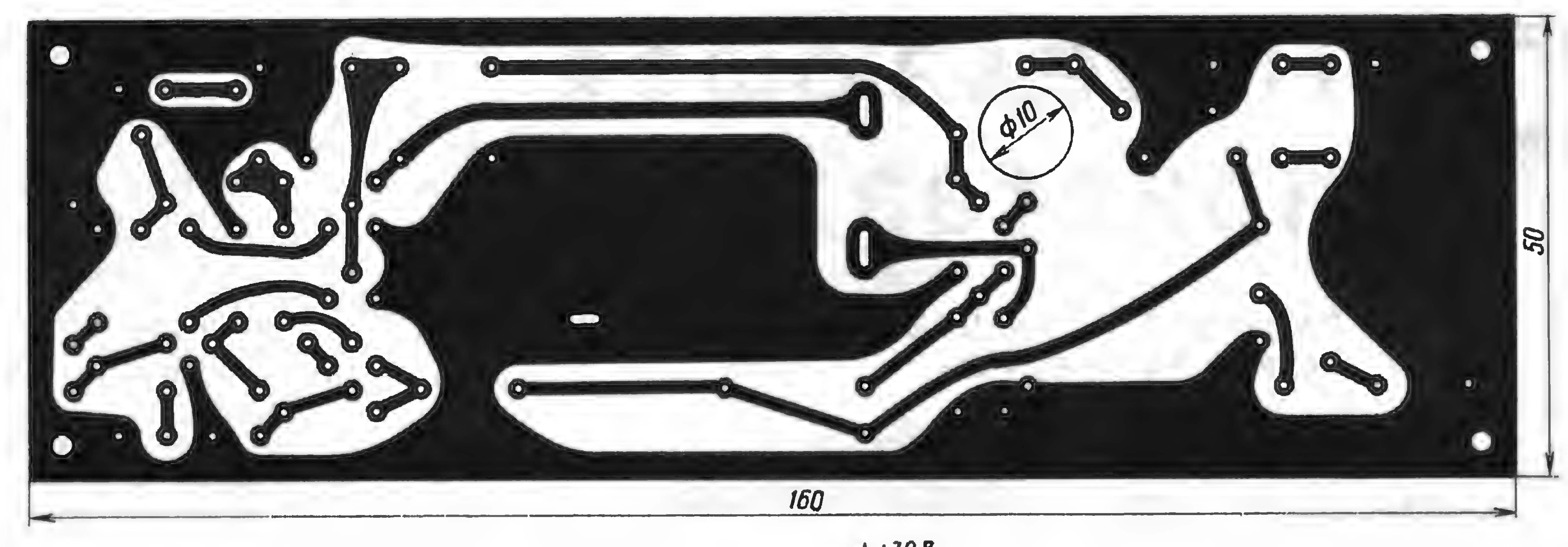



Рис. 1

RX XT1 „ГПД" +30В TX L1 9мкГн L2 9мкГн WA1 C1 1000 C2 2000 C3 1000 XT5 „Ключ" К конт.18 платы RX К конт.3 платы RX XT2 „Ант. RX" XT5 K1.1 XT3 „+5,6В" XT4 „Упр." +30В „Прием" R2 4,7к VD3 „Передача" SA1 R1 2к VD1 Д814Д K1 C4 47мк×20В VD2 R3 10к R5 1к R4 3к

Рис. 2

* См. статью Б. Степанова, Г. Шульгина «Всеволновый КВ приемник «Радио-87ВПП».— Радио, 1987, № 2, 3.



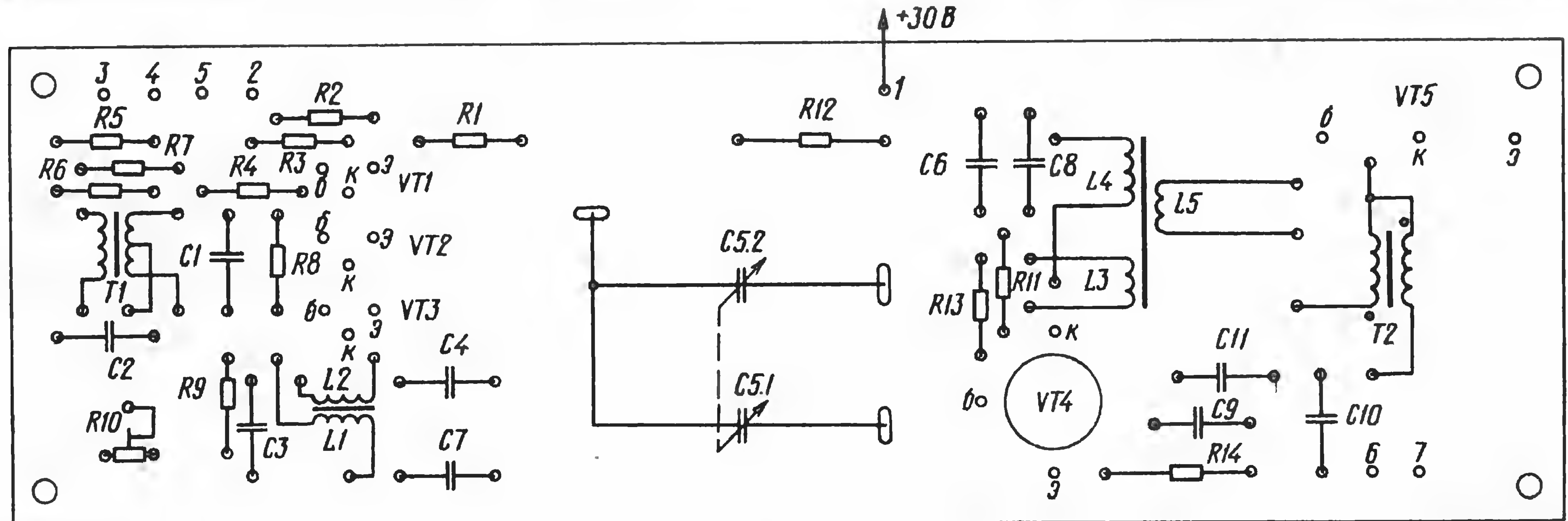




Рис. 3

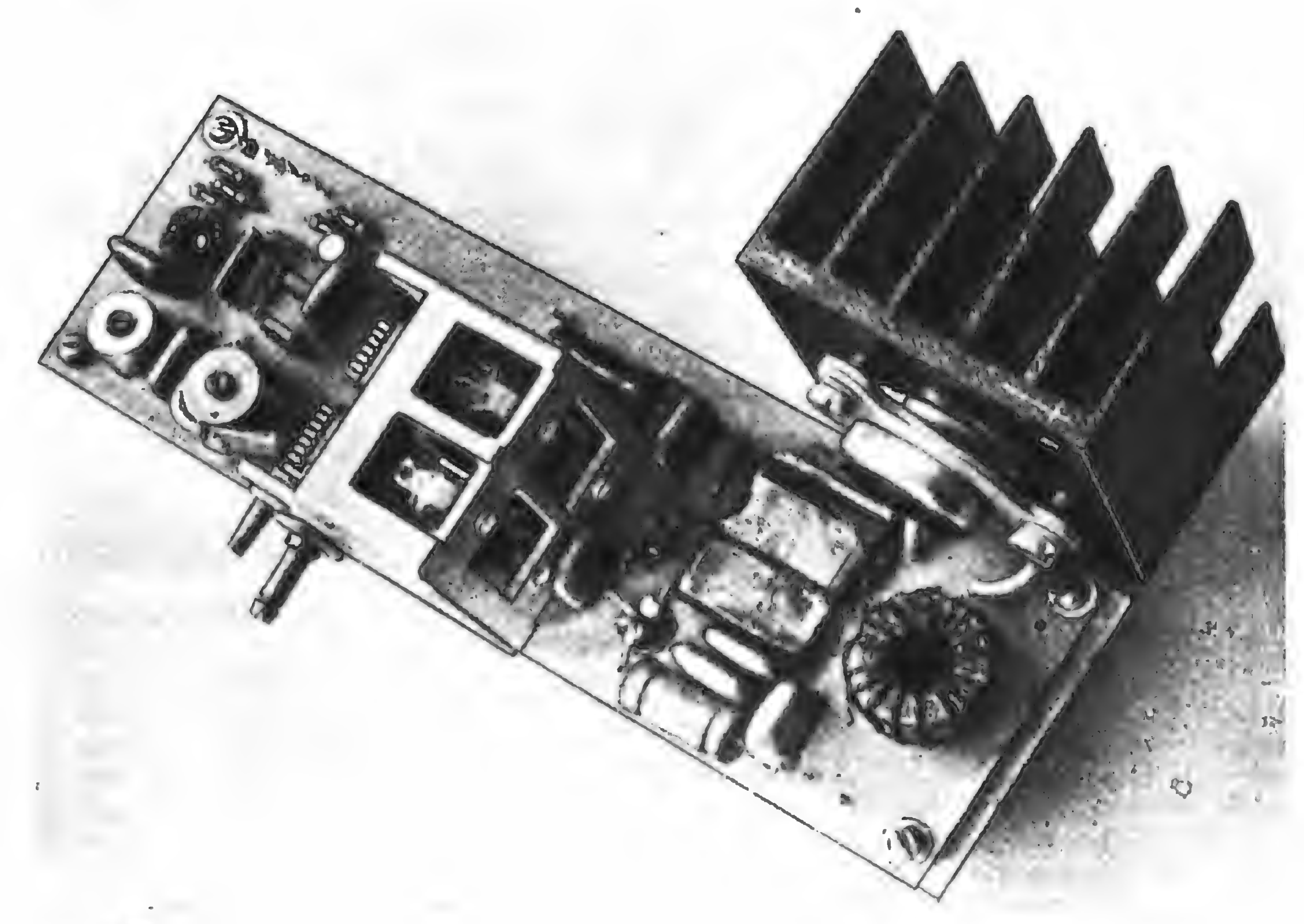


Рис. 4

Постоянные резисторы в приставке — МТ или МЛТ, подстроечный (R10) — СП3-44, постоянные конденсаторы — КМ, КПЕ (С5) — от радиоприемника «Альпинист» с максимальной емкостью 240 пФ. Катушки L1 и L2 помещены в броневой магнитопровод СБ-12а и снабжены подстроечником. L1 содержит 8, а L2 — 24 витка провода ПЭВ-2 0,18. Катушки L3—L5 намотаны на куске размерами 20×25×3 мм ферритового (600НН) стержня; L1 и L2 ФНЧ — на кусках круглого (диаметром 8 и длиной 30 мм) стержня из феррита 600НН (оба от магнитной антенны карманного приемника). Катушки L3 и L5 содержат 2 витка, L4 — 22 витка провода ПЭВ-2 0,25, L1 и L2 ФНЧ — 5 витков провода ПЭВ-2 0,65. На провод, которым наматывают катушки L3 и L5, надеты фторопластовые трубки.

Трансформатор Т1 выполнен на ферритовом (600НН) кольце (типоразмер К7×4×2). Его обмотки содержат по 14 витков провода ПЭВ-2 0,18. Намотку ведут одновременно тремя проводами. Трансформатор Т2 изготовлен на ферритовом (600НН) кольце типоразмером К20×10×7,5. Его обмотки — два скру-

ченных (шаг скрутки некритичен) вместе провода ПЭВ-2 0,33 содержат 17 витков.

Антенное реле К1 (рис. 2) — РЭС-10 (паспорт РС4.524.320П2).

Снизу печатной платы на стойках длиной 7 мм укреплена алюминиевая пластина толщиной 1,5 мм (длина и ширина такие же, как у платы), которая служит теплоотводом для транзистора VT4.

Транзистор VT5 укреплен на отдельном теплоотводе с площадью охлаждающей поверхности 150 см$^2$.

Налаживание приставки начинают с настройки контура L4C5.2C8 на среднюю частоту 160-метрового диапазона. Для этого к точкам 6 и 7 платы подключают 10-ваттный резистор сопротивлением 75 Ом и ламповый вольтметр (например ВК7-9), а к конденсатору С7, предварительно отпаяв его от коллекторов транзисторов VT2, VT3,— генератор стандартных сигналов. Установив уровень сигнала с генератора около 100 мВ, подключают приставку к источнику питания. Ротор конденсатора переменной емкости С5 при этом должен находиться в среднем положении. Точной настройки контура добиваются подбором конденсатора С8.

Затем конденсатор С7 припаивают к коллекторам транзисторов VT3, VT4. Сюда же через конденсатор емкостью 43...68 пФ с генератора подают сигнал частотой, равной средней частоте диапазона. Подстроечником катушки L2 настраивают контур L2C5.1C4 в резонанс. Далее генератор, предварительно уменьшив его частоту в два раза, подключают к точке 4 платы. Соединив точку 2 с общим проводом, подстройкой резистора R10 добиваются, чтобы «просачивание» напряжения генератора на выход приставки было минимальным. После этого генератор от приставки отключают, и сигнал подают с ГПД приемника. Если при этом резко возрастет уровень побочных излучений, необходимо применить резистор R7 с меньшим сопротивлением.

Для самоконтроля можно использовать отдельный генератор звуковой частоты автоматического ключа, схемы которых неоднократно публиковались на страницах журнала.

Так как простые приемники прямого преобразования не обладают односигнальной избирательностью, то при работе на поиск с использованием приставки оператору нужно приучить себя настраиваться на 700...1000 Гц ниже нулевых биений, «создаваемых» несущей принимаемой станции и гетеродином приемника.

**Г. ШУЛЬГИН (UZ3AU)**

*г. Москва*

# Телеграфный ключ с «ямбическим» режимом работы

В журнале «Радио» было опубликовано немало различных схем электронных телеграфных ключей, однако ни в одном из описаний не рассматривались ключи с возможностью работы в так называемом «ямбическом» режиме. Этот режим пользуется большой популярностью среди зарубежных радиолюбителей, и, наверное, многим нашим радиолюбителям было бы интересно ознакомиться с техникой «ямбической» работы, освоить ее.

Название режима — «ямбический» связано с поэтической терминологией. Как известно, ямб — это стихотворный размер, состоящий из двух слогов, первый из которых короткий, а второй — длинный, или первый из которых безударный, а второй — с ударением. Переходя по аналогии от поэзии к технике, получим такую последовательность: «точка» — «тире» — «точка» — «тире» и т. д.

Чтобы получить «ямбический» режим, используется специальный механический манипулятор с двумя параллельными независимыми рычагами. Принцип работы в обычном режиме остается тот же: при нажатии на один рычаг формируются «точки», при нажатии на другой — «тире». «Ямбический» режим реализуется при нажатии на оба рычага одновременно. В результате должна сформироваться последовательность «точек» и «тире». Первый знак в последовательности («точка» или «тире») определяется тем, какой из рычагов нажат первым.

Для перехода с обычного манипулятора к «ямбическому» следует научиться особым образом передавать буквы Ц, Я, К, Р, Л, Ф, Ы, Щ; все остальные можно получить обычным путем, «удерживая» «точки» или «тире» в течение требуемого интервала времени.

Рассмотрим формирование буквы Ц (—·—·), при передаче которой наиболее ярко проявляются преимущества «ямбического» режима. При работе нужно будет сжать рычаги манипулятора вместе, обязательно нажав на рычаг «тире» раньше, чем на рычаг «точки» и, услышав последний элемент знака (вторую «точку»), отпустить одновременно оба рычага. Число манипуляций при этом уменьшается с четырех до двух.

Для получения букв другого типа используется специфическое свойство «ямбического» ключа. Оно состоит в его готовности прервать последовательность «тире» вставленной между ними «точкой» или, наоборот, — вставить «тире» в последовательность «точек».

Например, при передаче буквы Щ (— — · —) необходимо нажать на рычаг «тире» и после второго «тире» нажать на рычаг «точки», не отпуская при этом рычаг «тире». Услышав начало последнего «тире», отпустить одновременно оба рычага. Наоборот, при передаче, например, буквы Ф (· · — ·) следует нажать на рычаг «точки» и после второй «точки» нажать на рычаг «тире», удерживая рычаг «точки». Кроме букв в «ямбическом» режиме удобно передавать и некоторые кодовые сокращения.

Предлагаемый ключ обеспечивает передачу со скоростью 50—400 знаков в минуту. Максимальные напряжение и ток в цепи манипуляции передатчика равны 80 В и 0,3 А соответственно. Ключ питают со стабилизированного источника напряжением +9 В или от батарей. Он сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 6 В. Потребляемый ток зависит в основном от громкости звукового контроля и при среднем положении регулятора громкости составляет около 15 мА (в паузе — 0,15 мА).

Принципиальная схема ключа изображена на рис. 1. Он содержит:

— механический манипулятор «ямбического» типа (S1);

— непрерывно работающий тактовый генератор (на элементах DD1.1—DD1.3), частоту которого можно изменять переменным резистором R3;

— делитель частоты тактового генератора на 4 (на триггерах DD2.1, DD2.2), позволяющий уменьшить время задержки сигнала (см. статью Е. Кургина «Автоматический телеграфный ключ» в «Радио» № 2 за 1981 г. на с. 18);

— формирователь «точек» (на триггере DD4.1);

— формирователь импульса, равного по длительности двум «точкам», на триггере DD4.2;

— узел сложения импульсов (на элементе DD5.1);

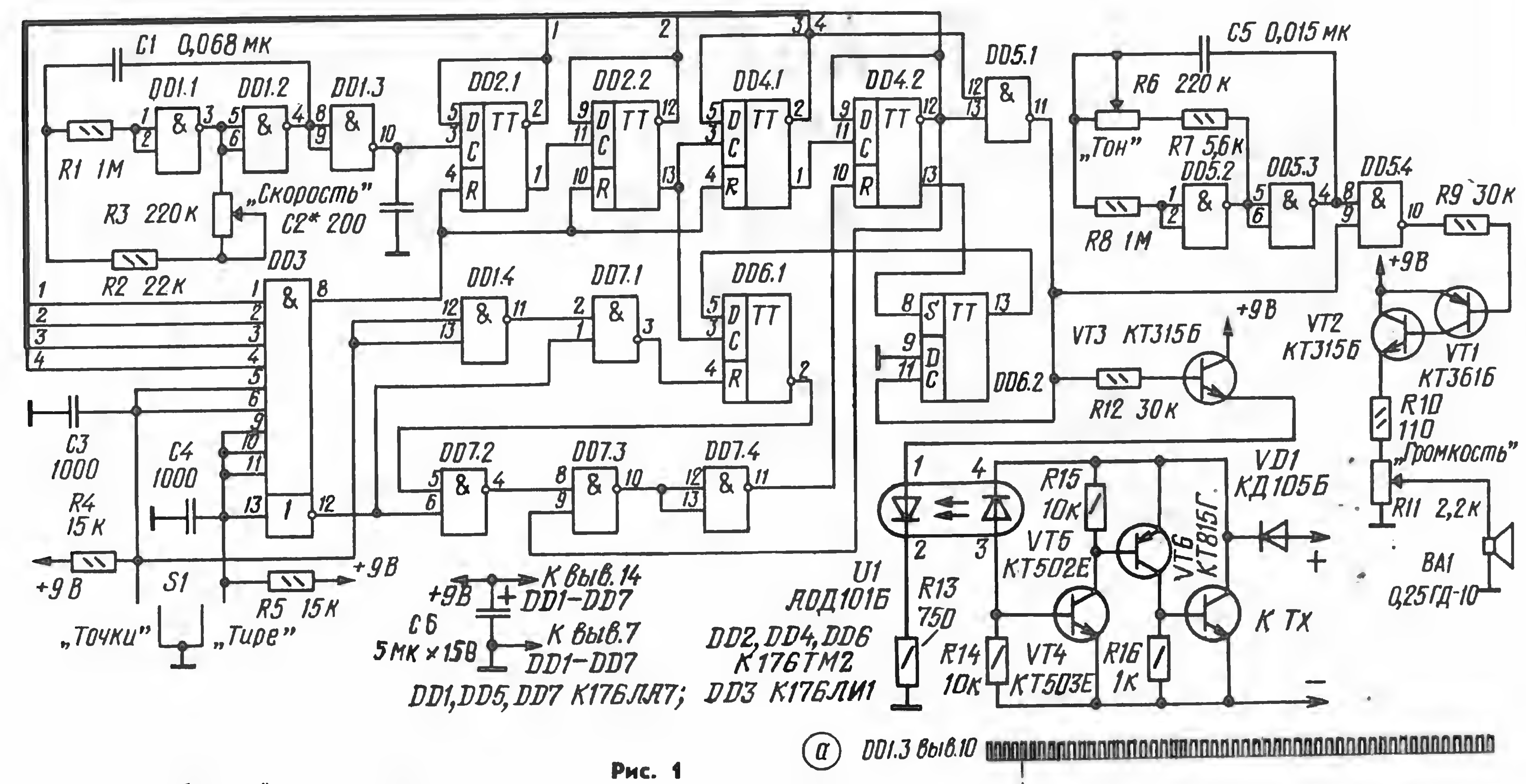


Рис. 1

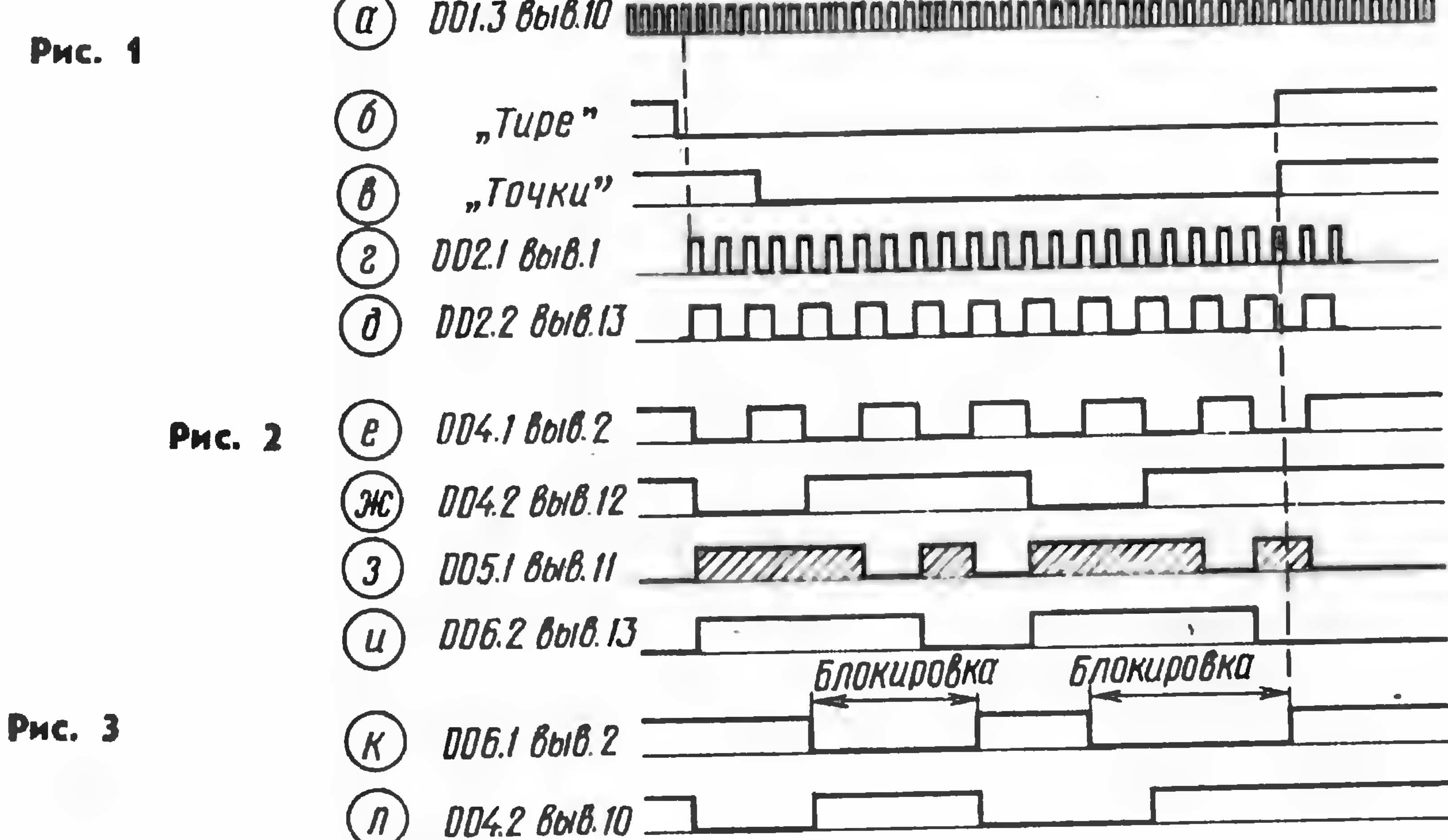



Рис. 2

— узел обратной связи (собран на элементах 9И микросхемы DD3, 2И-НЕ DD7.3, DD7.4);

— узел, обеспечивающий «ямбический» режим работы (триггеры DD6.1, DD6.2, инвертор микросхемы DD3, элементы DD1.4, DD7.1, DD7.2);

— узел самоконтроля, состоящий из тонального генератора (на элементах DD5.2, DD5.3) с регулятором тона (R6), усилителя на транзисторах VT1, VT2 с динамической головкой BA1 и регулятором громкости R11;

— цепь управления передатчиком, состоящую из усилителя на транзисторе VT3, оптрона U1, усилителя на транзисторах VT4—VT6, диода VD1.

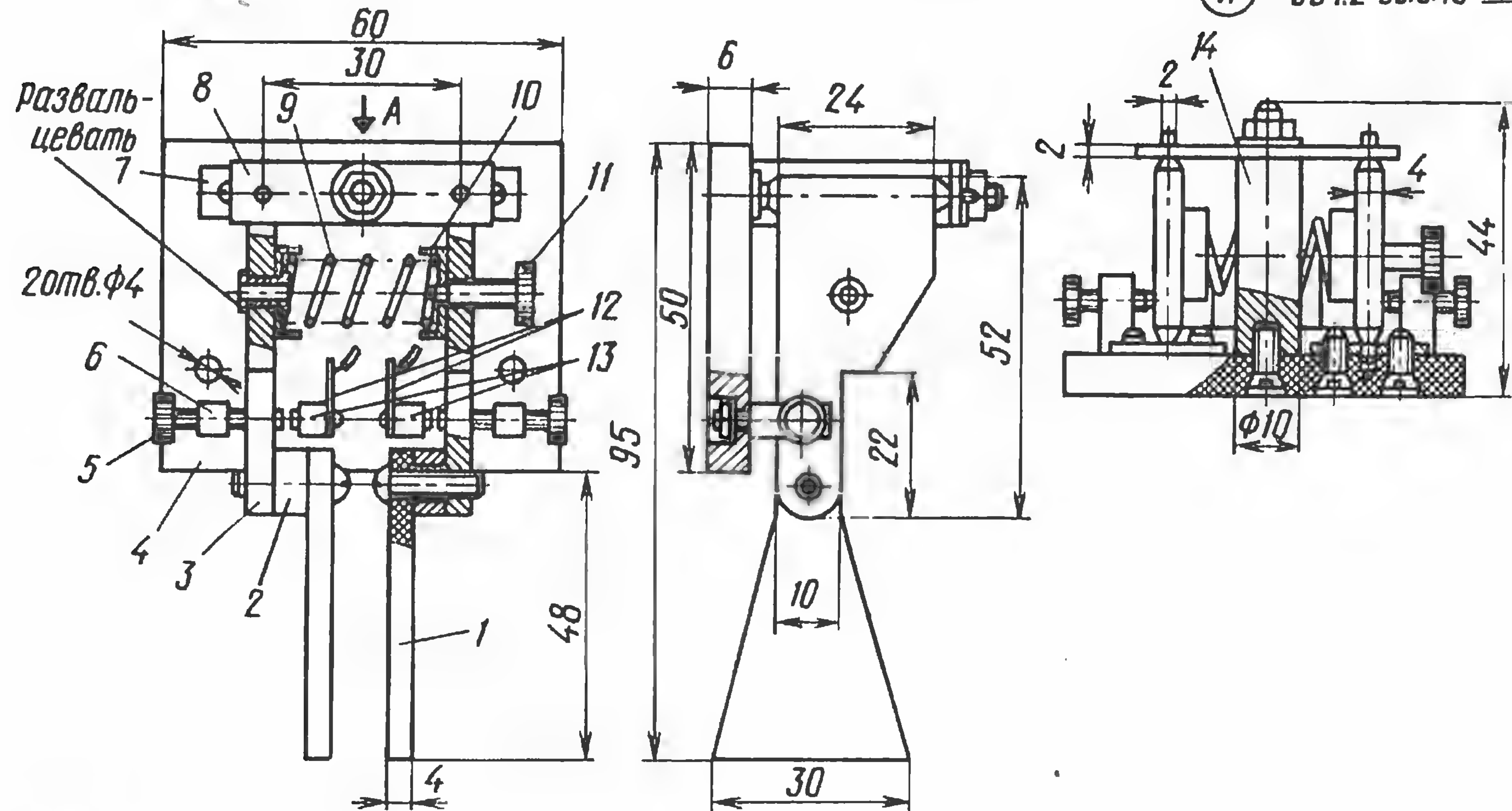


Рис. 3

Оптрон U1 гальванически развязывает цепи передатчика и ключа, диод VD1 защищает выходной транзистор VT6 при ошибочном подключении цепи манипуляции передатчика в обратной полярности.

В исходном состоянии на входы R триггеров DD2.1, DD2.2, DD4.1, DD4.2 и DD6.1 поступают уровни логической 1 соответственно с выхода 8 микросхемы DD3, выхода элемента DD7.4 и выхода элемента DD7.1 соответственно и удерживают их в нулевом состоянии. При этом на выходе элемента DD5.1 — логический 0 и выходной транзистор VT6 ключа закрыт. Тактовый генератор работает непрерывно (рис. 2, а).

Рассмотрим, как функционирует ключ в «ямбическом» режиме.

При замыкании контактов «тире» манипулятора на входы 9—11, 13 микросхемы DD3 поступает логический 0 (рис. 2, б). В результате на входе R триггеров DD2.1, DD2.2, DD4.1 и DD4.2 появляется также логический 0 и потому разрешается их работа (рис. 2, г, д, е, ж соответственно), и на выходе элемента DD5.1 формируется «тире» (рис. 2, з). Если замыкают контакты манипулятора «точки» (рис. 2, в), то триггеры DD2.1, DD2.2 и DD4.1 переключаются. Триггер DD4.2 состояния не меняет.

При одновременном замыкании контактов «тире» и «точки» разрешается работа тех же триггеров, что и при замыкании контактов «тире», и, кроме того, дополнительно (через элемент DD7.1) триггера DD6.1 (рис. 2, к). Вход D триггера DD6.1 связан с прямым выходом триггера DD6.2, который запоминает, что формируется «тире». Каждый раз во время формирования «тире», когда одновременно замкнуты контакты «тире» и «точки», триггер DD6.1 вырабатывает сигнал блокировки «тире» (логический 0 с инверсного выхода), который запрещает работу триггера DD4.2. После формирования «точки» блокировка снимается.

В электронном ключе применены резисторы МЛТ, СП4-1а, конденсаторы К50-6(С6), КМ5. Чтобы регулировка скорости телеграфирования была более плавной, желательно использовать переменный резистор R3 с обратно-логарифмической характеристикой. Незадействованные входы 6, 8 микросхем DD2, DD4 и 6, 10 DD6 необходимо соединить с минусом источника питания и тем самым уменьшить влияние высокочастотных наводок.

Транзистор VT1 — любой из серии КТ361, VT2, VT3 — любой из серии КТ315. Транзистор КТ815Г можно заменить на КТ817Г, микросхемы К176ТМ2 — на К176ТМ1.

При правильном монтаже и исправных деталях ключ в настройке не нуждается.

Манипулятор «ямбического» типа (рис. 3) состоит из основания 4, на котором размещены элементы крепления двух рычагов 3 (два подпятника 7, стойка 14 с планкой 8), две стойки 6 исходного положения рычагов с регулировочными винтами 5, две контактные стойки 13 с лепестками 12. Между рычагами 3 установлена пружина 9 в чашках 10. Жесткость пружины (нажатия рычагов) регулируют винтом 11. К концам рычагов присоединены лопатки 1. Расстояние между лопатками можно изменять, устанавливая шайбы 2 нужной толщины между рычагами и лопатками в месте их соединения.

**В. ЗИНКЕВИЧ**

*г. Ленинград*

# Еще раз о кварцевых фильтрах

Предлагаемые программы — первая для расчета на программируемом микрокалькуляторе («Электроника Б3-34», «Электроника МК-54» и т. п.) восьмирезонаторного (рис.1), вторая — шестирезонаторного (рис. 2) лестничных кварцевых фильтров — основаны на методике, изложенной в [1, 2].

В исходных данных межэлектродную статическую емкость резонатора $C_0$ выражают в фарадах, частоты последовательного $f_s$ и параллельного $f_p$ резонансов кварца, а также полосу пропускания фильтра $\Delta f$ — в герцах. Емкость конденсаторов, которые должны использоваться в фильтрах, получают в фарадах, сопротивление нагрузки R — в омах, индуктивность $L_к$ кварцевого резонатора — в генри.

### ПРОГРАММА 1

```
00. ИП3   01. ИП2   02. —   03. ИП2
04. ÷  05. 2  06. ×  07. ИП1  08. ×
09. ПА   10. π   11. x²   12. 4   13. ×
14. ИПА 15. × 16. ПА 17. ИП2 18. x²
19. ИПА 20.× 21. 1/x 22. ПА 23. ИП4
24. ИПА 25. × 26. ИП6 27. ÷ 28. П1
29. ИП7   30. ИПА   31.  ÷   32. ИП1
33. ÷ 34. ИП4 35. ÷ 36. √   37. ИП5
38. ÷    39. ПД    40. ИПА    41. ИП5
42. × 43. ИП4 44. ×45. П0 46. ИП7
47. ИП8   48. ×    49. √     50. ИП0
51. ÷ 52. ПС 53. ИП8 54. ИП9 55. ×
56. √   57. ИП0 58. ÷ 59. ПВ 60. ИП9
61. ИП0   62. ÷    63. П0   64. ИПД
65. 1/x 66. ИПС 67. 1/x 68. + 69. П6
70. ИПВ   71. 1/x   72. ИП6   73. —
74. /—/   75. П6   76. ИП0   77. 1/x
78. ИП6   79. —   80. /—/   81. 1/x
82. П6   83. ИПД   84. 1/x   85. ИПВ
86. 1/x 87. — 88. 1/x 89. П7 90. С/П
```

### ИНСТРУКЦИЯ К ПРОГРАММЕ 1

1. Ввести программу в микрокалькулятор и установить автоматический режим.

2. Записать* $C_0$=П1, $f_s$=П2, $f_p$=П3, $2\pi\Delta f$=П4, $2\pi f_s$=П5, 1,34=П6, 1,508=П7, 2,019=П8, 1,844=П9.

3. Произвести расчет по программе.

4. Считать результаты вычислений**: ПХ=$C_2$, П1=R, П6=$C_1$, П0=$C_{4,5}$, ПА=$L_к$, ПВ=$C_{3,4}$, ПС=$C_{2,3}$, ПД=$C_{1,2}$.

Если необходимо произвести расчет для другого значения полосы пропускания фильтра, то его надо ввести в регистр 4 ($2\pi\Delta f$), а в регистры 1, 6 и 7 — данные, указанные ранее.

**Контрольный пример.** Рассчитать восьмирезонаторные лестничные кварцевые фильтры с полосой пропускания 2,4 и 1 кГц, собранные на одинаковых резонаторах из фильтров ФП2П-325 (от радиостанции «Гранит»)***.

**Исходные данные.** Среднее значение емкости $C_0$, измеренной прибором Е7-9 в десяти кварцах, равно $2,6 \times 10^{-12}$ Ф. Частота $f_s = 10,7 \cdot 10^6$ Гц, $f_p = 10,716 \cdot 10^6$ Гц.

**Решение.** В результате вычислений при полосе пропускания 2,4 кГц получим $C_2 = 1,8717716 \cdot 10^{-10}$ Ф, $R = 320,19862$ Ом, $C_1 = 1,604868 \cdot 10^{-10}$ Ф, $C_{4,5} = 6,3925337 \cdot 10^{-11}$ Ф, $L_к = 2,8453335 \cdot 10^{-2}$ Гн, $C_{3,4} = 6,6889926 \times 10^{-11}$ Ф, $C_{2,3} = 6,0489631 \cdot 10^{-11}$ Ф, $C_{1,2} = 4,927937 \cdot 10^{-11}$ Ф. При полосе пропускания 1 кГц — $C_2 = 4,4922523 \times 10^{-10}$ Ф, $R = 133,41609$ Ом, $C_1 = 3,8516845 \cdot 10^{-10}$ Ф, $C_{4,5} = 1,5342079 \times 10^{-10}$ Ф, $L_к = 2,8453335 \cdot 10^{-2}$ Гн, $C_{3,4} = 1,6053581 \cdot 10^{-10}$ Ф, $C_{2,3} = 1,451751 \cdot 10^{-10}$ Ф, $C_{1,2} = 1,1827049 \times 10^{-10}$ Ф.

---

* Запись вида d=ПN означает, что число d размещают в регистре N.

** Запись вида ПN=d означает, что в регистре N хранится результат вычислений d.

*** В каждом фильтре ФП2П-325 имеется четыре пары кварцевых резонаторов на различные частоты. Следовательно, из четырех таких фильтров можно изготовить четыре восьмирезонаторных лестничных на одинаковых кварцах.

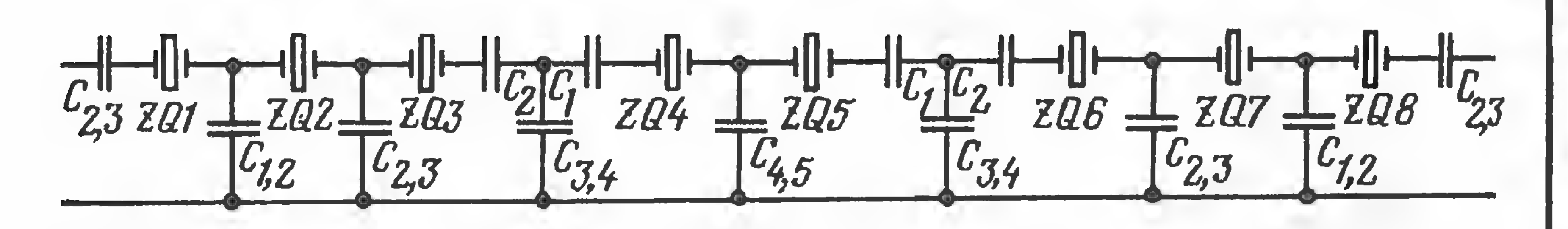



**Рис. 1**

**Рис. 2**

### ПРОГРАММА 2

00. ИП3 01. ИП2 02. — 03. ИП2 04. ÷ 05. 2 06. × 07. ИП1 08. × 09. ПА 10. π 11. $x^2$ 12. 4 13. × 14. ИПА 15. × 16. ПА 17. ИП2 18. $x^2$ 19. ИПА 20. × 21. 1/x 22. ПА 23. ИП4 24. ИПА 25. × 26. ИП6 27. ÷ 28. П9 29. ИП7 30. ИПА 31. ÷ 32. ИП9 33. ÷ 34. ИП4 35. ÷ 36. √ 37. ИП5 38. ÷ 39. ПД 40. ИПА 41. ИП5 42. × 43. ИП4 44. × 45. П0 46. ИП7 47. ИП8 48. × 49. √ 50. ИП0 51. ÷ 52. ПС 53. ИП8 54. ИП0 55. ÷ 56. ПВ 57. ИПД 58. 1/x 59. ИПВ 60. 1/x 61. — 62. 1/x 63. П0 64. С/П

### ИНСТРУКЦИЯ К ПРОГРАММЕ 2

1. Ввести программу в микрокалькулятор и установить автоматический режим.
2. Записать $C_0$=П1, $f_s$=П2, $f_p$=П3, 2πΔf=П4, 2π$f_s$=П5, 1,277=П6, 1,528==П7, 1,878=П8.
3. Произвести расчет по программе.
4. Считать результаты вычислений: ПХ=С, П9=R, ПА=$L_к$, ПВ=$C_{3,4}$, ПС==$C_{2,3}$, ПД=$C_{1,2}$.

Если необходимо рассчитать фильтр для нового значения полосы пропускания, то вводят в регистр 4 2πΔf и повторяют вычисления.

### КОНТРОЛЬНЫЙ ПРИМЕР К ПРОГРАММЕ 2

Рассчитать шестирезонаторные лестничные фильтры с полосой пропускания 2,4 и 1 кГц (резонаторы из фильтра ФП2П-325).

**Исходные данные** аналогичны приведенным в контрольном примере к программе 1.

**Решение.** В результате вычислений при полосе пропускания 2,4 кГц получим $C=1{,}8901905\cdot10^{-10}$ Ф, $R=335{,}99542$ Ом, $L_к=2{,}8453335\times10^{-2}$ Гн, $C_{3,4}=6{,}5104004\cdot10^{-11}$ Ф, $C_{2,3}=5{,}8724803\cdot10^{-11}$ Ф, $C_{1,2}=4{,}8424954\cdot10^{-11}$ Ф, при полосе 1 кГц — $C=4{,}5364575\cdot10^{-10}$ Ф, $R=139{,}99809$ Ом, $L_к=2{,}8453335\times10^{-2}$ Гн, $C_{3,4}=1{,}5624959\cdot10^{-10}$ Ф, $C_{2,3}=1{,}4093951\cdot10^{-10}$ Ф, $C_{1,2}=1{,}1621988\cdot10^{-10}$ Ф.

В заключение — несколько практических советов.

При сборке фильтров необходимо уделять внимание подбору конденсаторов, так как отклонение емкости от расчетной приводит к изменению неравномерности в полосе пропускания фильтра. Следует проверять частоту $f_s$ каждого резонатора, так как она в результате демонтажа кварцевых фильтров ФП2П-325 в отдельных резонаторах может сильно измениться, а применение таких резонаторов в фильтре недопустимо. Фильтры имеют хорошие параметры, если $f_s$ кварцев отличается не более чем на 200...250 Гц.

Если есть набор резонаторов из фильтров ФП2П-325, у которых $f_s$ отлична до ±15 кГц от 10,7 МГц, то пересчитывать фильтр не следует, так как новые результаты будут незначительно отличаться от приведенных в примерах.

После включения фильтра в реальную конструкцию его нужно тщательно согласовать. Это удобно сделать по рекомендациям, данным в [3].

**Ф. ЮХИМЕЦ** (UT5YG)

*г. Ясиноватая Донецкой обл.*

ЛИТЕРАТУРА

1. **Лабутин Л.** Кварцевые резонаторы.— Радио, 1975, № 3, с. 13—16.
2. **Жалнераускас В.** Кварцевые фильтры на одинаковых резонаторах.— Радио, 1982, № 1, с. 18—21; № 2, с. 20—21.
3. **Жалнераускас В.** Согласование кварцевых фильтров.— Радио, 1983, № 7, с. 20—21.

# 33-я всесоюзная...

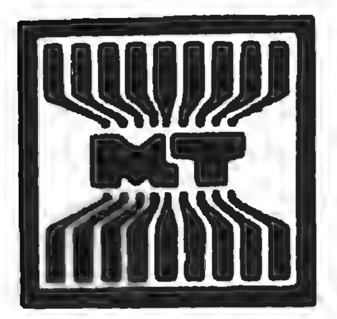
В канун майских праздников в Москве в павильоне «Радиоэлектроника и связь» ВДНХ СССР открылась 33-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, посвященная 70-летию Великой Октябрьской социалистической революции и 60-летию ДОСААФ СССР.

В семнадцати отделах выставки было представлено около 600 экспонатов. В их создании приняли участие 1475 радиолюбителей-конструкторов из 11 союзных республик, Москвы, Ленинграда и Ленинградской области.

Наряду с традиционными разделами всесоюзного смотра радиолюбительского творчества, в которых демонстрировались различные электронные приборы и устройства, предназначенные для соревнований по радиоспорту и оснащения учебных организаций ДОСААФ, для применения в промышленности, науке, сельском хозяйстве, в медицине и строительстве, показывающие успехи радиоконструкторов ДОСААФ в создании приемной, телевизионной, звукозаписывающей, воспроизводящей и усилительной аппаратуры, внимание многочисленных посетителей выставки — радиолюбителей и радиоспециалистов, просто людей, интересующихся техническим творчеством,— привлекли экспонаты двух новых разделов: «Аппаратура для радиолюбительской спутниковой связи» и «Компьютерная техника». Здесь можно было воочию убедиться, насколько возросло за последнее время мастерство радиолюбителей-конструкторов.

Применение радиолюбителями-конструкторами новых элементов электронной техники — микросхем, микропроцессоров, числовых способов обработки информации — позволило им в ряде случаев разрабатывать и создавать совершенно оригинальную, новаторскую по своей идее и конструктивному исполнению аппаратуру, в том числе и такую, которую не производит еще наша промышленность. Поистине безграничны возможности «народной лаборатории».

Мы не называем здесь конкретных конструкций и их исполнителей. Подробный рассказ о наиболее интересных и значительных экспонатах, о талантливых самодеятельных конструкторах, их достижениях и дальнейших творческих планах будет опубликован в одном из ближайших номеров «Радио». Сегодня же 33-й всесоюзной радиовыставке посвящаются первая и четвертая обложки нашего журнала.




# Операционные системы персональных компьютеров

**НАШ ЗАОЧНЫЙ СЕМИНАР: ПК — ЯЗЫКИ — ПРОГРАММЫ**

На первый взгляд, любая операционная система (ОС) — обычная, одна из многих тысяч программ. И хотя для персональных ЭВМ (ПЭВМ) создано относительно немного ОС — несколько десятков, в совокупности они составляют чрезвычайно важный класс программного обеспечения.

Практически все общение с компьютером человек ведет через ОС — своеобразное программное «окружение», оболочку аппаратных средств компьютера. Операционная система обеспечивает управление всеми ресурсами ЭВМ и играет роль связующего звена между всеми остальными программами и аппаратурой (см. рисунок). Именно через ОС пользователь получает доступ к процессору, оперативной памяти, внешнему накопителю на магнитном диске или ленте, печатающему устройству, каналу связи, управляет работой компьютера, узнает, где находятся программы и данные, куда направить результаты.

Развитие ОС, выделение их в особый класс программного обеспечения позволило сделать большинство программ мобильными, переносимыми с одного типа компьютеров на другой. Программы перестали зависеть от особенностей аппаратной реализации ПЭВМ. Важно лишь обеспечить совместимость, во-первых, машинных языков микропроцессоров, на которых собраны компьютеры, и, во-вторых, ОС, через которые осуществляется взаимодействие с аппаратными средствами вычислительных машин. Мобильными, как правило, становятся трансляторы языков программирования, игры, пакеты прикладных программ для обработки текстов, таблиц, управления базами данных, программы организации работы в информационной сети.

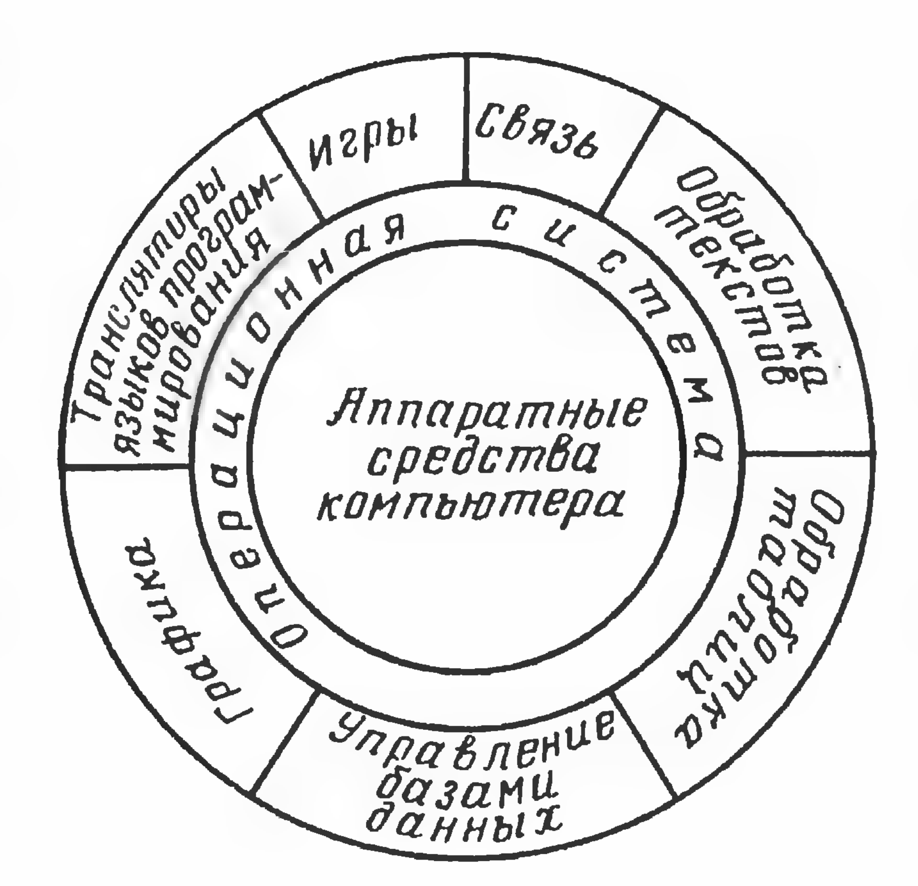
Хотя ОС персональных компьютеров и больших ЭВМ выполняют в основном одни и те же функции, сами ОС во многом отличаются друг от друга. ПЭВМ имеют относительно скромные ресурсы — малый объем памяти, небольшой набор устройств ввода-вывода, микропроцессоры с ограниченной разрядностью и системой команд. Поэтому и их ОС должны занимать возможно меньший объем памяти. Следовательно, операционные системы больших ЭВМ, занимающих сотни килобайт, невозможно использовать в персональных компьютерах.

Особенность ОС персональных компьютеров состоит и в том, что они ориентированы на среднего пользователя, обладающего лишь общей технической культурой и не имеющего профессионального опыта. На такого пользователя рассчитаны и такие возможности операционных систем, как выдача подсказок, вспомогательных сообщений, автоматическое тестирование работы отдельных узлов ЭВМ при подключении к электросети.

Состав ОС в значительной степени определяется аппаратным составом компьютера. Различные по классу ПЭВМ — бытовые, профессиональные — оснащаются различными ОС.

Бытовые компьютеры, собранные, как правило, на восьмиразрядных микропроцессорах, имеют обычно ОЗУ объемом от 16 до 64 Кбайт. В качестве внешней памяти в них используются магнитофон и кассеты ПЗУ. Компактна и ОС такой машины. Например, в «Радио-86РК» функции ОС выполняет МОНИТОР, предназначенный для отладки и запуска программ на машинном языке и занимающий 2 Кбайта.

Профессиональные компьютеры строятся на восьми- или шестнадцатиразрядных микропроцессорах, имеют ОЗУ объемом не менее 64 Кбайт и, главное, внешние накопители на магнитных дисках. Достоинство таких накопителей — непосредственный доступ к блокам данных, т. е. возможность считывать информацию в любом порядке. В отличие от дискового, на магнитной ленте чтение и запись блоков данных идет в строгой последовательности, что приводит к потерям времени.




Гибкий диск вращается со скоростью около 5 оборотов в секунду, скорость чтения и записи информации при этом более 100 Кбайт/с. Диск диаметром 133 мм вмещает от 150 до 1000 Кбайт в зависимости от плотности записи и числа используемых сторон.

Поверхность диска разбита на концентрические дорожки, которые по предварительной программе разметки делят на секторы (т. е. диск заранее форматируется специальной программой). Устройство управления — контроллер диска, получая «адрес» нужного блока данных от процессора компьютера, устанавливает головку чтения / записи на нужную дорожку.

Аналогичен принцип действия накопителя на жестком диске (винчестере). В результате использования более совершенных технологий изготовления диска и его магнитного слоя, магнитной головки, а также благодаря большой скорости вращения информационная емкость винчестеров и скорость обмена информацией с ними значительно выше. Накопитель на жестком диске персонального компьютера вмещает от 5 до 20 Мбайт, скорость чтения и записи — более 1 Мбайт/с.

ОС профессиональных компьютеров обычно называют дисковыми операционными системами (ДОС), поскольку стандартными устройствами внешней памяти являются накопители на гибких или жестких дисках.

Современные ОС для персональных компьютеров создаются по модульному принципу, что придает им гибкость и мобильность. Можно выделить следующие основные модули ОС:

— система управления файлами;
— драйверы ввода-вывода;
— командный процессор.

Система управления файлами — ядро любой ОС. Файл — это единый блок сохраняемой во внешней памяти информации. В виде файлов обычно хранятся программы, данные для их работы, тексты. Каждый файл снабжается именем, которое регистрируется в каталоге файлов. Каталог дискового накопителя помимо имен файлов содержит сведения о том, каковы их размеры и где именно на диске размещены объединенные в файлы блоки информации. Пользователь получает непосредственный доступ к каталогу с помощью командного языка ОС. Каталог можно просмотреть на

**Операционные системы некоторых персональных ЭВМ**

| Модель ЭВМ | Микропроцессор | ОС |
|---|---|---|
| «Электроника БК0010» | К1801ВМ1 | Функции ОС выполняет транслятор языка БЕЙСИК или ФОКАЛ в сменных БИС ПЗУ |
| «Искра 226» | Серия К589 | Функции дисковой ОС выполняет транслятор языка БЕЙСИК |
| ДВК-2М | К1801ВМ1 | ОС ДВК, ФОДОС |
| ДВК-3М2 | К1801ВМ2 | » |
| «Электроника 85» | К1811ВМ1 | ПРОС, ФОДОС-2 ДЕМОС, ЮНИКС |
| | Сопроцессор. К1810ВМ86 | CP/M-86 |
| ЕС 1840, ЕС 1841 | К1810ВМ86 | М-86, ДОС-16, |
| «Искра 1030 (1130) | | Альфа-ДОС |
| «Роботрон 1715» | U-880 | МикроДОС, CP/M |

дисплее, переименовать содержащиеся в нем файлы, скопировать их на другие накопители, удалить ненужные.

Для эффективного использования персонального компьютера необходим, как минимум, стандартный набор внешних устройств — дисплей, клавиатура, накопители на дисках (или магнитной ленте), печатающее устройство, последовательные и параллельные каналы связи. Взаимодействие с внешними устройствами осуществляется с помощью специальных программ ОС — драйверов, которые разрабатывают для каждого типа внешних устройств. Драйверы стандартных устройств образуют базовую систему ввода-вывода, которая часто встроена в ПЗУ компьютера.

Функцию интерфейса между системой и пользователем выполняет командный процессор. ОС имеет командный язык, посредством которого пользователь сообщает свои инструкции системе: обращается к каталогу файлов, запускает программы, записывает информацию и т. д. Команды либо вводятся пользователем с клавиатуры и непосредственно исполняются системой, либо из них составляют небольшие программы, определяющие последовательность действий.

Каждая из разработанных для персональных компьютеров операционных систем ориентирована на решение определенного класса задач. Одни системы рассчитаны на среднего пользователя и делают управление компьютером удобным при эксплуатации уже готовых прикладных программ, другие созданы для программистов-профессионалов и незаменимы при разработке программного обеспечения.

Одной из первых операционных систем для персональных компьютеров была CP/M (CONTROL PROGRAM FOR MICROCOMPUTER — управляющая программа для микро-ЭВМ). Она разработана в 1975 г. и установлена на многих восьми- и шестнадцатиразрядных ПЭВМ, собранных на микропроцессорах 8080 (отечественный аналог — К580ВМ80), Z80, 8086 (К1810ВМ86). Для этой ОС создано мощное программное обеспечение — трансляторы практически всех языков высокого уровня, текстовые редакторы, системы управления базами данных, игры. Распространению системы в большой степени способствовали ее простота и мобильность.

CP/M состоит из трех модулей: базовой дисковой операционной системы (БДОС), базовой системы ввода-вывода (БСВВ), командного процессора (КП), которые постоянно хранятся в соответствующих файлах на диске. При включении компьютера системные файлы загружаются в оперативную память. Модули системы размещаются в старших адресах памяти, занимая не более 16 Кбайт и оставляя младшие адреса для программ пользователя.

БДОС — основной модуль CP/M, содержит систему управления файлами и реализует функции общего управления компьютером.

БСВВ представляет собой аппаратно-зависимый модуль, объединяющий драйверы. Этот модуль обеспечивает такие функции, как ввод-вывод информации через конкретные устройства, управление дисководами. При установке CP/M на новый компьютер может потребоваться настройка или даже переделка отдельных драйверов.

КП обрабатывает так называемые встроенные команды, которые входят в структуру ОС и поэтому не требуют загрузки в память дополнительных модулей. Кроме того, КП запускает на выполнение транзитные команды, для чего загружают в память программные модули, которые хранятся в виде файлов на дисках.

Диск, на котором размещается система CP/M, разделяется на три области. Начальные две-три дорожки диска называются системными и используются для хранения модулей самой ОС. Вторая область, содержащая каталог файлов, располагается вслед за системной. Оставшаяся часть диска отводится для хранения данных. Размер этой области определяется типом дисков, устанавливаемых в компьютере. Используемые в настоящее время версии CP/M допускают объем одного файла до 8 Мбайт.

CP/M содержит шесть встроенных команд:

— DIR — вывод каталога файлов диска;
— REN — переименование файла;
— ERA — уничтожение файла;
— SAVE — сохранение файла на диске;
— TYPE — вывод файла на дисплей или печать;
— USER — выбор области пользователя на диске.

В число стандартных транзитных команд-программ, поставляемых обычно вместе с CP/M, входят:

— FORMAT — начальная разметка диска;
— SYSGEN — запись операционной системы на диск;
— PIP — обмен информацией между внешними устройствами;
— STAT — вывод справочной информации о диске;
— SUBMIT — выполнение последовательности команд;
— DUMP — вывод на дисплей содержимого файла в шестнадцатиричном виде;
— ED — текстовый редактор;
— ASM — транслятор-ассемблер;
— DDT — отладчик программ.

При установке ОС на компьютер; каждый дисковод получает имя — одну из 16 первых букв латинского алфавита: A, B, C и т. д. Имя дисковода используется для организации доступа к диску, который в него помещен. Если система готова к приему команд пользователя, то на дисплее появляется подсказка — имя активного дисковода, т. е. того, с которым поддерживается связь.

Программы, находящиеся на активном диске, запускаются достаточно просто: вводится имя программы и необходимые ее параметры. Например, для редактирования текстового файла, носящего имя ТЕКСТ, достаточно ввести команду:

A>ED ТЕКСТ.

Система автоматически находит нужную программу на диске (в данном случае — ED), загружает ее в память и запускает на выполнение.

Система CP/M послужила основой для создания целого ряда ОС как для восьми-, так и для шестнадцатиразрядных компьютеров. Одна из таких версий, обслуживающая нескольких пользователей одновременно, называется MP/M. Соответствующие версии системы для компьютеров на микропроцессоре 8086 называются CP/M-86 и MP/M-86.

Поскольку CP/M фактически признана стандартом, ее используют во

многих доступных в настоящее время компьютерах. По функциональным возможностям к CP/M близка отечественная операционная система «МикроДОС», устанавливаемая на микро-ЭВМ СМ-1800 и персональном компьютере «Роботрон-1715». Во многом совместима с CP/M-86 и отечественная ОС М-86, устанавливаемая на персональных компьютерах единой системы ЕС 1840.

Однако на многие ПЭВМ CP/M установить невозможно из-за того, что в них используются микропроцессоры других типов, отличные от 8080 и 8086. В этом случае можно установить специальный аппаратный модуль, обеспечивающий эксплуатацию CP/M. Для компьютера «Электроника-85» существует модуль на микропроцессоре К1810ВМ86, допускающий установку системы CP/M-86.

Несмотря на доступность и широкое распространение ОС CP/M, она имеет ряд серьезных недостатков, весьма ощутимых для современных «средних» пользователей. Первый недостаток заключается в том, что поскольку система создавалась в начальный период развития микрокомпьютеров, она была и остается инструментом для опытных программистов, хорошо знакомых со структурой ее команд. Удобный пользовательский интерфейс создается, как правило, прикладными программами, работающими под управлением CP/M. Второй недостаток состоит в ограниченности системы управления файлами. Все файлы диска регистрируются в общем каталоге, и если объем диска достаточно велик (винчестер на десяток мегабайт), то управлять файлами весьма трудно.

Более совершенны ОС MS-DOS. Они предоставляют пользователю ряд дополнительных удобств — более простой доступ к аппаратным средствам компьютера, гибкая иерархическая система управления файлами. В этой ОС каталог файлов сам может под определенным именем входить в другой каталог.

Но для работы MS-DOS требуется существенно больше оперативной памяти, чем для CP/M — около 60 Кбайт. Для MS-DOS разработан значительный фонд программного обеспечения — трансляторы практически всех языков программирования, тысячи прикладных программ. Система MS-DOS стала стандартной для популярных персональных компьютеров фирмы IBM.

Функционально совместимы с MS-DOS отечественные операционные системы ДОС-16 для компьютеров ЕС 1840 (1841) и АДОС для компьютеров «Искра 1030» (1130).

г. Москва **Г. ИВАНОВ**



# ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ, НО...

**В ужгородском СКБ средств аналитической техники закончена разработка и передана на приборостроительный завод «Мукачевприбор» документация на набор-конструктор для сборки в домашних условиях радиолюбительского компьютера «Радио-86РК». Именно этот конструктор вы и видите на фотографии.**

**Однако серийный выпуск набора под угрозой. Чтобы приступить к нему, заводу необходимо знать потребность в наборах, и в этом ему могли бы помочь торгующие организации, но для них компьютерная техника товар новый, вызывающий опасения — будут ли брать! Если будут, то сколько! Изучением же спроса на эту продукцию никто, видимо, серьезно не занимается.**

**Судя по итогам анкеты, проведенной журналом «Радио», телефонным звонкам и письмам в редакцию, этот набор-конструктор с нетерпением ждут многие тысячи энтузиастов компьютерной техники. Причем большинство из них рассчитывают в этом на помощь Посылторга. Однако по сведениям, которыми располагает редакция, и в этом направлении существуют определенные трудности...**

**Хочется верить, что Министерство торговли СССР позаботится о том, чтобы долгожданные наборы появились, наконец, на прилавках магазинов.**

# Редактор и Ассемблер для «Радио-86РК»

Предлагаемый вниманию читателей пакет программ, условно названный «Микрон», состоит из РЕДАКТОРА текстов (ED) и АССЕМБЛЕРА (ASSM).

РЕДАКТОР, как нетрудно догадаться, предназначен для редактирования любого текста (например такой же статьи) непосредственно на экране дисплея: исправления ошибок, удаления и ввода новых символов и целых фрагментов текста. При невозможности провести работу над текстом в один прием РЕДАКТОР запишет готовые части текста на магнитную ленту, а при необходимости поможет скомпоновать из отдельных частей полный текст.

АССЕМБЛЕР — программа-транслятор (переводчик) для разработки программ на языке ассемблера микропроцессора КР580ИК80А. Текст программы под управлением РЕДАКТОРА с клавиатуры или магнитной ленты заносят в область текстового буфера ОЗУ компьютера, а затем с помощью АССЕМБЛЕРА транслируют. Результат трансляции — машинные коды разрабатываемой программы — располагается в другой области ОЗУ компьютера, называемой областью трансляции. Этой же областью можно воспользоваться и для отладки оттранслированной программы или перенести ее директивой Т МОНИТОРА для этой цели в другую область. Естественно, как и любой другой, текст программы на ассемблере РЕДАКТОР может записать на магнитную ленту.

Работа с пакетом программ начинается с запуска РЕДАКТОРА директивой G0 МОНИТОРА, в результате чего на экране возникает надпись «ED * МИКРОН *» (при первом запуске появляется сообщение об ошибке, но пусть вас это не пугает — РЕДАКТОР сам восстановит нормальный режим работы). Задание дают поочередным нажатием на клавиши «АР2» и «N» (далее в статье поочередное нажатие клавиш АР2 и какой-либо буквы латинского алфавита или символа будем именовать директивой и обозначать в виде алгебраической суммы, например, в данном случае — АР2+N). По этой директиве очистится экран, и на запрос РЕДАКТОРА NEW? можно ответить Y, что приведет к очистке текстового буфера в памяти компьютера и переводу РЕДАКТОРА в режим ввода строки (в начале первой строки появится псевдографический символ «→»), в противном случае установится режим редактирования (его отличительный признак — символ «*»).

Первый из режимов используют для ввода текста с клавиатуры компьютера, причем строка может состоять не более чем из 63 символов. За восемь позиций до конца строки генерируется звуковой сигнал, предупреждающий оператора о том, что для продолжения ввода необходимо перейти на новую строку (кстати, точно так же РЕДАКТОР отреагирует и на попытку ввода недопустимых при каких-либо ситуациях директив). Набор строки завершают нажатием на клавишу «ВК», в результате чего она пересылается в текстовый буфер. Допущенную при вводе ошибку легко исправить, сместив курсор назад, до нужного места. Устранив ошибку, его можно вернуть в любую позицию в строке. После нажатия на клавишу «ВК» в текстовый буфер заносятся символ, под которым находился курсор, и все символы, находящиеся в строке слева от него. Для перехода из режима ввода строки в режим редактирования достаточно ввести директиву СТР (если она вводится до нажатия на клавишу «ВК», набранная строка не попадет в текстовый буфер).

Режим редактирования позволяет оперативно просмотреть введенный текст построчно или фрагментами, содержащими 24 строки. Очередной фрагмент текста выводят на экран директивой АР2+↓. Для удобства восприятия текста в начале каждого нового фрагмента всегда отображаются две строки предыдущего. Директива АР2+↑ служит для просмотра фрагментов в обратном порядке. К началу или концу текста можно вернуться, дав РЕДАКТОРУ соответственно директиву АР2+В или АР2+Е. Для перемещения курсора к началу первой строки текущего фрагмента пользуются клавишей «↖», а внутри него — клавишами «→», «←», «↓», «↑». При попытке сместить курсор за пределы экрана вверх или вниз текст сдвигается на одну строку. Смещение курсора за его нижнюю границу приводит к автоматическому переходу РЕДАКТОРА в режим ввода строки, т. е. для продолжения ввода достаточно нажать на клавиши «АР2», «Е», «↓».

Чтобы найти какой-либо фрагмент текста, совсем не обязательно просматривать его весь: на этот случай в РЕДАКТОРЕ предусмотрена возможность автоматического поиска заданной группы символов. Для этого после задания директивы АР2+L вводят группу символов, которую необходимо отыскать, и нажимают на клавишу «ВК» — на экране появится фрагмент текста, начиная со строки, в которой они впервые встретились. Воспользовавшись директивой АР2+R, можно найти и все последующие фрагменты с заданными символами. Если в тексте заданной группы символов нет, то прозвучит звуковой сигнал и восстановится режим редактирования, а если вы, по рассеянности, забыли сообщить РЕДАКТОРУ, какие символы необходимо искать и нажмете клавишу «ВК» — на экране восстановится последняя из отображавшихся страниц текста.

Наиболее часто при редактировании текста возникает необходимость вставить в строку один или несколько новых символов, например, записать их взамен старых или ввести дополнительно. Для этого в РЕДАКТОРЕ предусмотрен режим автоматической раздвижки символов в строке. Включают автораздвижку директивой АР2+F4, а выключают — директивой АР2+F2. Отдельные символы удаляют из строки установкой курсора под соответствующим знакоместом и нажатием на клавишу «F2», а освобождают для пропущенного — клавишей «F4». При вводе дополнительных символов необходимо помнить об ограничении на их количество в строке.

В режиме редактирования в текст можно вставлять отдельные псевдографические символы, нажав предварительно на клавиши «АР2», «\». В режиме ввода строки этого делать не нужно — любые символы можно вводить непосредственно.

Чтобы вставить в текст одну или несколько новых строк, к началу следующей за ними строки подводят курсор и сообщают РЕДАКТОРУ о своих намерениях директивой АР2+А. Если же их надо вставить перед первой строкой текста, то вначале нажимают на клавишу «↖», а уж затем вводят директиву АР2+А. В результате весь текст, следующий за помеченной строкой,

стирается с экрана (но не из текстового буфера) и РЕДАКТОР переходит в режим ввода строк. Выйти из этого режима можно нажатием на клавишу «СТР».

Для удаления фрагмента текста курсор помещают в начало его первой строки и нажимают на клавиши «АР2», «D». Затем, манипулируя клавишами «↓», «↑» или «АР2» и «↓», перемещают курсор до строки, перед которой заканчивается удаляемый фрагмент текста (помеченная строка будет сохранена), и вновь вводят директиву АР2+D. Если данный фрагмент решено оставить, необходимо нажать на клавишу «СТР».

Имеющийся в памяти компьютера текст можно записать на магнитофон, воспользовавшись директивой АР2+О. В ответ на нее РЕДАКТОР запрашивает имя текста, под которым он будет записан на магнитную ленту. Указав имя (впрочем, этого можно не делать) и включив магнитофон в режим записи, нажимают на клавишу «ВК».

Для приема текста с магнитной ленты вводят директиву АР2+I, а затем, в ответ на запрос РЕДАКТОРА — имя нужного текста. После этого включают магнитофон на воспроизведение и нажимают на клавишу «ВК». Если имя не указать, то с магнитной ленты в текстовый буфер компьютера будет введен первый встретившийся на ленте текст. По окончании ввода на экране отображается начальный фрагмент текста.

РЕДАКТОР может самостоятельно сравнить записанный на ленту текст с имеющимся в памяти компьютера. Для этого надо нажать на клавиши «АР2», «V» и ввести текст с магнитной ленты. Если тексты не идентичны, на экране появится сообщение «ОШИБКА», а если полностью совпадают,— их начальный фрагмент. РЕДАКТОР позволяет компоновать текст из нескольких фрагментов, которые в этом случае вводят директивой АР2+М. Любую директиву работы с магнитофоном можно отменить, нажав на клавишу «СТР».

Введенную программу можно сразу же оттранслировать, передав управление АССЕМБЛЕРУ директивой СТР, в ответ на которую на экране появится надпись «ASSM * МИКРОН * » (из режима ввода она должна быть отдана дважды, редактирования — один раз). При необходимости из РЕДАКТОРА можно «выйти» в МОНИТОР, нажав на клавишу «УС» и удерживая ее на «Е» (далее эту ситуацию будем записывать «УС» и «Е»).

Рассмотрим теперь некоторые требования, предъявляемые к программам при использовании транслятора ASSM с языка ассемблера.

Таблица 1

```
ПРИНТ:  EQU     0F818H  ; АДР.ПОДПР.ВЫВОДА СООБЩЕНИЯ НА ЭКРАН
БАЙТ:   EQU     0F821H  ; АДР.ПОДПР.ЗАПРОСА БАЙТА ИЗ ЭКР.БУФЕРА

СТАРТ:  LXI     H,СТРО  ; ВЫВЕСТИ НАЧАЛЬНОЕ
        CALL    ПРИНТ   ; СООБЩЕНИЕ.
M10:    CALL    ВВОД    ; ВВЕСТИ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ.
        MOV     C,A
        SUI     30H     ; ВВЕДЕННЫЙ КОД ДОЛЖЕН
        JC      M10     ; ЛЕЖАТЬ В ДИАПАЗОНЕ
        CPI     10      ; ОТ 30Н ДО 39Н,
        JNC     30H     ; ИНАЧЕ - ПОВТОРИТЬ ВВОД.
        CALL    ВЫВОД   ; ОТОБРАЗИТЬ ВВЕДЕННЫЙ СИМВОЛ.
        ADD     A       ; ВЫЧИСЛЕНИЕ КОНСТАНТЫ
        MOV     B,A     ; ЗАДЕРЖКИ.
```

Таблица 2

```
F818             ПРИНТ:  EQU     0F818H  ; АДР.ПОДПР.ВЫВОДА СООБЩЕНИЯ НА ЭКРАН
F821             БАЙТ:   EQU     0F821H  ; АДР.ПОДПР.ЗАПРОСА БАЙТА ИЗ ЭКР.БУФЕРА

1100 213912      СТАРТ:  LXI     H,СТРО  ; ВЫВЕСТИ НАЧАЛЬНОЕ
1103 CD18F8              CALL    ПРИНТ   ; СООБЩЕНИЕ.
1106 CD03F8      M10:    CALL    ВВОД    ; ВВЕСТИ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ.
1109 4F                  MOV     C,A
110A D630                SUI     30H     ; ВВЕДЕННЫЙ КОД ДОЛЖЕН
110C DA0611              JC      M10     ; ЛЕЖАТЬ В ДИАПАЗОНЕ
110F FE0A                CPI     10      ; ОТ 30Н ДО 39Н,
1111 D23000              JNC     30H     ; ИНАЧЕ - ПОВТОРИТЬ ВВОД.
1114 CD09F8              CALL    ВЫВОД   ; ОТОБРАЗИТЬ ВВЕДЕННЫЙ СИМВОЛ.
1117 87                  ADD     A       ; ВЫЧИСЛЕНИЕ КОНСТАНТЫ
1118 47                  MOV     B,A     ; ЗАДЕРЖКИ.
```

Таблица 3

| Директива | Выполняемые действия |
|---|---|
| GO | Запуск РЕДАКТОРА по директиве МОНИТОРА |
| | **НАЧАЛО РАБОТЫ** |
| | Очистка экрана, при ответе Y на запрос NEW? — очистка текстового буфера и установка режима ввода строки |
| СТР | Выход в АССЕМБЛЕР |
| УС и Е | Выход в МОНИТОР |
| | **РАБОТА С МАГНИТОФОНОМ** |
| АР2+О | Вывод текста на магнитофон |
| АР2+I | Ввод текста с магнитофона |
| АР2+V | Сравнение текста, хранимого в ОЗУ, с введенным с магнитофона |
| АР2+М | Ввод дополнительного фрагмента текста к уже имеющемуся в ОЗУ |
| СТР | Отмена любой директивы работы с магнитофоном |
| | **РЕЖИМ ВВОДА СТРОК** |
| ВК | Ввод в память набранной строки |
| ←, → | Перемещение курсора для исправления ошибки |
| СТР | Завершение ввода строк |
| | **РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕКСТА** |
| АР2+В | Переход к началу текста |
| АР2+Е | Переход к концу текста |
| АР2+А | Ввод новой строки |
| АР2+↓ | Просмотр фрагментов текста |
| АР2+↑ | Просмотр фрагментов текста в обратном порядке |
| ↖ | Перемещение курсора к началу первой строки |
| →, ↑, ←, ↓ | Перемещение курсора к месту редактирования |
| | **ПОИСК ГРУППЫ СИМВОЛОВ** |
| АР2+L | Ввод группы символов |
| ВК | Отображение фрагмента текста, в котором впервые встретилась заданная группа символов |
| АР2+R | Отображение следующего фрагмента текста с заданной группой символов |
| | **ИСПРАВЛЕНИЕ ОШИБОК** |
| АР2+F4 | Включение автораздвижки символов |
| АР2+F2 | Выключение автораздвижки символов |
| F2 | Удаление символа |
| F4 | Освобождение места для пропущенного символа |
| АР2+\ | Ввод одного псевдографического символа |
| | **УДАЛЕНИЕ ФРАГМЕНТА ТЕКСТА** |
| ↑, ↓, АР2+↓ | Перемещение курсора к началу первой строки удаляемого фрагмента текста |
| АР2+D | Маркировка первой строки удаляемого фрагмента |
| ↑, ↓, АР2+↓ | Перемещение курсора к началу строки, предшествующей последней удаляемой |
| АР2+D | Удаление фрагмента текста |
| СТР | Отмена любой директивы удаления фрагмента текста |

Таблица 4

| Директива | Выполняемые действия |
|---|---|
| G800H | Запуск АССЕМБЛЕРА по директиве МОНИТОРА |
| 1 | Трансляция программы с отображением на экране протокола трансляции |
| 2 | Трансляция программы с отображением на экране таблицы меток |
| 3 | Трансляция программы с отображением на экране количества ошибок и адресов транслированной программы |
| СТР | Выход в РЕДАКТОР |
| УС и Е | Выход в МОНИТОР |

Примечание. Выполнение директив 1 и 2 автоматически сопровождается и выполнением директивы 3.

Прежде всего необходимо учесть, что программы на языке ассемблера, предназначенные для трансляции, по форме должны быть аналогичны тексту, приведенному в табл. 1. Для удобства ввода программы пользуйтесь клавишей «ТАБ» (табуляция). При нажатии на нее курсор смещается в ближайшую правую позицию, номер которой кратен восьми, что позволяет правильно форматировать текст программы.

Используемые в программах метки должны состоять из последовательностей латинских или русских букв или цифр и обязательно начинаться с буквы или символов «@» и «?» (длина меток может быть любой, но идентифицируются они только по первым шести символам). В качестве метки нельзя использовать имена регистров микропроцессора A, B, C, D, E, H, L, SP, PSW.

В программах можно использовать псевдооператоры ORG, END, DB, DW, DS, EQU, о назначении которых рассказано в статье Д. Горшкова и Г. Зеленко «Немного о программировании» («Радио», 1987, № 4, с. 17—21).

Имена меток перед псевдооператором EQU должны оканчиваться знаком «:», причем описаны они должны быть до того, как будут использованы в программе.

Псевдооператор ORG, определяющий начало области памяти, в которой будет работать оттранслированная программа, должен быть описан только один раз.

В качестве операндов можно использовать имена регистров микропроцессора, константы, имена меток и выражения, а также десятичные и шестнадцатиричные числа. После шестнадцатиричного числа ставят латинскую букву H, а если оно начинается с буквы, впереди добавляют цифру 0.

Операндами могут быть выражения с арифметическими знаками «+» и «—». В них можно использовать константы, метки, а также текущий адрес трансляции, обозначаемый символом «¤».

Трансляция начинается после нажатия на одну из следующих клавиш*:

«1» — программа транслируется с одновременным выводом на экран протокола трансляции, представляющего собой строки исходного текста программы, перед которыми в шестнадцатиричной системе выводятся коды ошибок, адреса размещения команд и данных в ОЗУ компьютера и машинные коды транслируемой программы (см. табл. 2);

«2» — после трансляции программы на дисплее отображается перечень встретившихся в ней имен меток в алфавитном порядке (для латинского алфавита) и их шестнадцатиричные адреса;

«3» — исходный текст программы транслируется в машинные коды, и выводится сообщение о результатах трансляции: число ошибок, встретившихся в тексте, и два шестнадцатиричных числа. Первое из них — адрес конца оттранслированной программы в той области, где она должна работать, второе, ограниченное символами «/»,— в области трансляции. Это связано с тем, что в результате трансляции машинные коды программы всегда располагаются в области трансляции независимо от адресов, в которых они должны работать. Поэтому, если начальный адрес транслируемой программы отличен от адреса начала области трансляции (эта область располагается с адреса 1100H по 18FFH), то перед отладкой или запуском ее необходимо переместить в рабочую область, определяемую псевдооператором ORG в начале программы. При перемещении программы с помощью директивы МОНИТОРА следует помнить, что первый адрес области трансляции известен и всегда равен 1100H, поэтому директива МОНИТОРУ для перемещения машинных кодов программы должна выглядеть следующим образом: T1100, адрес конца программы в области трансляции, адрес, заданный псевдооператором ORG.

Обычно, если нет каких-либо специфических особенностей, в начале текста программы псевдооператор ORG 1100H можно не ставить. В этом случае рабочая область оттранслированной программы совпадёт с областью трансляции. После отладки в одной области программу можно перетранслировать для использования в любой другой, изменив лишь начальный адрес, задаваемый псевдооператором ORG.

Трансляцию программы можно прервать нажатием на клавиши «УС» и «С». Выйти из АССЕМБЛЕРА в МОНИТОР можно, нажав на клавиши «УС» и «Е» (для этого можно также использовать клавишу «Ø» или любую другую, с кодом символа меньше 31H). Управление МОНИТОРУ передается по адресу 0F86CH, что позволяет обойти процедуру очистки экрана.

При нажатии на клавишу «СТР» управление передается РЕДАКТОРУ.

Если при трансляции объем ОЗУ компьютера окажется недостаточным, она прекратится и на экране появится сообщение «МАЛО ПАМЯТИ».

Во время трансляции АССЕМБЛЕР анализирует также синтаксис исходного текста программы и при обнаружении ошибок выводит информацию о них в виде соответствующих кодов вместе с протоколом трансляции. Вот перечень обнаруживаемых ошибок:

01* — двойное определение метки;
02* — метка не была определена ранее;
04* — использована несуществующая мнемоника команды;
08* — неправильно определен операнд;
10* — в имени метки применен недопустимый символ.

Если в одной строке обнаружено несколько ошибок, выводится результирующий код, равный сумме кодов ошибок. Перечни директив РЕДАКТОРА

* Выполнение директив 1 и 2 автоматически сопровождается и выполнением директивы 3.

Таблица 5

```
-->D0,FFF
0000 C3 1E 00 C3 03 F8 4F C3 0C F8 C3 09 F8 C3 06 F8
0010 C3 18 F8 C3 00 F8 F5 CD 2D F8 F1 C9 00 00 31 FF
0020 35 21 98 07 CD 10 00 21 00 19 C3 30 00 C9 00 00
0030 22 89 10 CD F5 03 22 87 10 CD E0 02 EB 32 84 10
0040 3D 32 83 10 32 85 10 01 47 00 C5 CD 9A 00 11 CD
0050 07 CC 84 00 CA E7 01 11 B1 07 CD 84 00 79 FE 20
0060 DA E7 01 CD DE 01 C5 3A 8F 10 3D C4 B8 04 C1 71
0070 7E CD E3 01 3A 85 10 3C FE 3F F2 E7 01 32 85 10
0080 23 C3 0A 00 EB D5 7E B7 EB E1 C8 E5 EB B9 23 5E
0090 23 56 23 C2 86 00 E1 F1 D5 C9 CD A7 00 C0 CD A7
00A0 00 CA 9E 00 AF 79 C9 CD 03 00 4F FE 1B C9 CD 01
00B0 01 21 40 10 CD 2F 01 7E FE 0D CA F0 00 44 4D 2A
00C0 28 00 EB 2A 87 10 EB 0B C5 E5 03 0A FE 0D CA E2
00D0 00 BE 23 CA CA 00 CD F5 01 D2 F6 00 E1 C1 23 C3
00E0 C8 00 C1 C1 EB 2A 28 00 EB CD C3 02 23 C3 FB 01
00F0 2A 89 10 C3 FB 01 0E 3F CD 0A 00 CD E7 01 C3 1E
0100 00 C5 CD 3B 03 0E 1F CD 0A 00 C1 79 CD 6A 02 0E
0110 20 C3 0A 00 0E 0C C3 0A 00 05 F8 3D F8 C5 CD 0A
0120 00 05 F2 1E 01 C1 C3 1B 01 21 00 10 CD E0 02 E5
0130 32 85 10 CD AC 01 CD 9A 00 B7 CA B6 01 FE 0C CA
0140 B6 01 FE 09 C2 4D 01 CD BC 01 C3 33 01 4F FE 1F
0150 CA 78 01 FE 08 CA 9A 01 FE 18 CA 7B 01 FE 19 CA
0160 B6 01 FE 1A CA B6 01 71 FE 0D C2 7B 01 3A 85 10
0170 3C 32 84 10 E1 C3 F7 04 E1 37 C9 7E B7 CA B6 01
0180 3A 85 10 3C FE 3F CA B6 01 32 85 10 FE 37 CC E7
0190 01 4E 23 13 CD 0A 00 C3 33 01 3A 85 10 3D FA B6
01A0 01 2B 1B 32 85 10 CD 0A 00 C3 36 01 0E 0E CD 0A
01B0 00 0E 08 C3 0A 00 CD E7 01 C3 33 01 3A 85 10 E6
01C0 07 57 3E 08 92 57 3A 85 10 3C FE 3F CA E7 01 32
01D0 85 10 0E 20 71 CD 0A 00 23 15 C8 C3 C6 01 7E B7
01E0 CA E6 01 FE 0D C0 F1 C5 0E 07 06 19 CD 0A 00 05
01F0 C2 EC 01 C1 C9 7C BA C0 7D BB C9 CD 14 01 22 89
0200 10 AF 32 85 10 06 18 0E 3F CD E0 02 7E 12 FE 0D
0210 C2 5E 02 3E 2A CD 6A 02 C5 41 3E 01 0E 20 CD 19
0220 01 C1 23 7E 2B 3C CA 31 02 05 CA 32 02 23 C3 07
0230 02 05 3E 08 CD 6A 02 CD 6A 02 3E 3F 91 4F 32 83
```

Продолжение таблицы 5

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0240 | 10 | 32 | 84 | 10 | 3E | 17 | 90 | 32 | 86 | 10 | 79 | 2F | 3C | CA | 54 | 02 |
| 0250 | 4F | 06 | FF | 09 | 22 | 8B | 10 | 11 | 00 | 10 | EB | C3 | 58 | 05 | 0D | CA |
| 0260 | 7F | 02 | CD | 6A | 02 | 23 | 13 | C3 | 0C | 02 | C5 | 4F | CD | 0A | 00 | C1 |
| 0270 | C9 | 3A | 85 | 10 | 3D | FA | E7 | 01 | 32 | 85 | 10 | 2B | C3 | 0A | 00 | 11 |
| 0280 | 73 | 07 | 21 | 69 | 07 | CD | 10 | 00 | EB | CD | 10 | 00 | C3 | FB | 00 | CD |
| 0290 | F1 | 02 | FA | 28 | 03 | 2A | 8B | 10 | CD | C2 | 02 | 23 | 22 | 8B | 10 | CD |
| 02A0 | E0 | 02 | D5 | 06 | 00 | 7E | 12 | FE | 0D | CA | B2 | 02 | 04 | 23 | 13 | C3 |
| 02B0 | A5 | 02 | 78 | 32 | 83 | 10 | 32 | 84 | 10 | E1 | 3A | 85 | 10 | 5F | 16 | 00 |
| 02C0 | 19 | C9 | 2B | C1 | 2B | CD | F5 | 01 | CA | FB | 01 | 7E | FE | 0D | C2 | C4 |
| 02D0 | 02 | C5 | C9 | CD | F5 | 01 | CA | FB | 01 | CD | C2 | 02 | 23 | C3 | FB | 01 |
| 02E0 | C5 | 06 | 3F | 11 | 00 | 10 | D5 | AF | 12 | 13 | 05 | C2 | E8 | 02 | D1 | C1 |
| 02F0 | C9 | CD | 0A | 00 | CD | 3B | 03 | 21 | 86 | 10 | 35 | 2A | 28 | 00 | EB | 2A |
| 0300 | 89 | 10 | C9 | CD | 3B | 03 | 2A | 89 | 10 | 06 | 17 | EB | 2A | 28 | 00 | EB |
| 0310 | CD | F5 | 01 | CA | FB | 01 | 2B | 7E | FE | 0D | C2 | 10 | 03 | 05 | C2 | 10 |
| 0320 | 03 | 23 | C3 | FB | 01 | CD | F1 | 02 | FC | D3 | 02 | AF | 32 | 85 | 10 | 32 |
| 0330 | 86 | 10 | CD | 14 | 01 | 2A | 89 | 10 | C3 | 9C | 02 | 3A | 83 | 10 | B7 | F8 |
| 0340 | 4F | 06 | 00 | 2A | 8B | 10 | E5 | 09 | C2 | 4C | 03 | 2B | 3A | 84 | 10 | 91 |
| 0350 | 5F | 16 | 00 | FC | 67 | 03 | C4 | 81 | 03 | D1 | 21 | 00 | 10 | 7E | 12 | FE |
| 0360 | 0D | C8 | 23 | 13 | C3 | 5D | 03 | 15 | E5 | 19 | 44 | 4D | 2A | 87 | 10 | E5 |
| 0370 | 19 | 22 | 87 | 10 | D1 | E1 | 7E | 02 | CD | F5 | 01 | C8 | 23 | 03 | C3 | 76 |
| 0380 | 03 | 23 | E5 | 2A | 87 | 10 | E5 | 19 | CD | 04 | 04 | 44 | 4D | 22 | 87 | 10 |
| 0390 | E1 | D1 | 7E | 02 | CD | F5 | 01 | C8 | 2B | 0B | C3 | 92 | 03 | CD | 0A | 00 |
| 03A0 | CD | 3B | 03 | 2A | 8B | 10 | 3A | 84 | 10 | 4F | 06 | 00 | 09 | 54 | 5D | 23 |
| 03B0 | 7E | 3C | CA | 70 | 05 | 21 | 86 | 10 | 34 | 7E | EB | FE | 18 | FA | 9B | 02 |
| 03C0 | CD | C9 | 03 | CD | C9 | 03 | C3 | FB | 01 | 2A | 89 | 10 | 7E | D6 | 0D | 23 |
| 03D0 | C2 | CC | 03 | C9 | CD | 3B | 03 | 2A | 89 | 10 | 06 | 18 | 7E | 3C | CC | E7 |
| 03E0 | 01 | CA | EF | 03 | 3D | FE | 0D | 23 | C2 | DC | 03 | 05 | C2 | DC | 03 | 2B |
| 03F0 | 06 | 02 | C3 | 0B | 03 | 2A | 28 | 00 | 7E | 3C | C8 | 06 | 00 | CD | 04 | 04 |
| 0400 | 23 | C3 | F8 | 03 | EB | 21 | C1 | FF | 39 | 09 | EB | CD | F5 | 01 | D8 | 36 |
| 0410 | FF | 11 | 82 | 07 | C3 | 82 | 02 | CD | 4D | 05 | 2A | 89 | 10 | 22 | 80 | 10 |
| 0420 | 2A | 8B | 10 | 22 | 8D | 10 | CD | AC | 01 | CD | 9A | 00 | C2 | 3C | 04 | FE |
| 0430 | 44 | CA | 50 | 04 | FE | 1A | CA | 7C | 04 | C3 | 4A | 04 | FE | 1F | CA | F0 |
| 0440 | 00 | D6 | 19 | CA | 98 | 04 | 3D | CA | 6D | 04 | CD | E7 | 01 | C3 | 26 | 04 |
| 0450 | 2A | 87 | 10 | EB | 2A | 80 | 10 | 22 | 89 | 10 | 2A | 8D | 10 | 44 | 4D | 2A |
| 0460 | 8B | 10 | CD | 76 | 03 | 60 | 69 | 22 | 87 | 10 | C3 | F0 | 00 | CD | 88 | 04 |
| 0470 | CA | 4A | 04 | CD | 9D | 03 | CD | FC | 04 | C3 | 26 | 04 | CD | 88 | 04 | CA |
| 0480 | 4A | 04 | CD | D4 | 03 | C3 | 76 | 04 | E5 | 2A | 8B | 10 | 3A | 84 | 10 | 5F |
| 0490 | 16 | 00 | 19 | 23 | 7E | 3C | E1 | C9 | 2A | 8B | 10 | EB | 2A | 8D | 10 | CD |
| 04A0 | F5 | 01 | CA | 4A | 04 | 3A | 86 | 10 | B7 | C2 | B2 | 04 | CD | 25 | 03 | C3 |
| 04B0 | 26 | 04 | CD | 8F | 02 | C3 | 26 | 04 | 7E | B7 | CA | E7 | 01 | 11 | 84 | 10 |
| 04C0 | 1A | 3C | FE | 3F | D2 | E7 | 01 | 12 | E5 | CD | 1D | 05 | 23 | 44 | 4D | D1 |
| 04D0 | 2B | CD | 92 | 03 | 36 | 20 | CD | 10 | 00 | 36 | 0D | 0E | 2A | CD | 0A | 00 |
| 04E0 | 0E | 20 | CD | 0A | 00 | CD | B1 | 01 | CD | FC | 04 | 3A | 85 | 10 | 47 | 0E |
| 04F0 | 18 | 3E | 01 | EB | C3 | 19 | 01 | 0E | 0A | CD | 0A | 00 | 0E | 0D | C3 | 0A |
| 0500 | 00 | CD | DE | 01 | 11 | 84 | 10 | 1A | 3D | 12 | E5 | E5 | E5 | CD | 1D | 05 |
| 0510 | EB | C1 | E1 | 23 | CD | 76 | 03 | D1 | 62 | 6B | C3 | D6 | 04 | 7E | D6 | 0D |
| 0520 | 23 | C2 | 1D | 05 | 2B | 77 | C9 | CD | 4D | 05 | CD | 3B | 03 | CD | 55 | 05 |
| 0530 | AF | 32 | 83 | 10 | CD | 29 | 01 | DA | F0 | 00 | CD | 3B | 03 | 3A | 84 | 10 |
| 0540 | 5F | 16 | 00 | 2A | 8B | 10 | 19 | 22 | 8B | 10 | C3 | 30 | 05 | 3A | 85 | 10 |
| 0550 | B7 | C8 | C3 | E6 | 01 | CD | FC | 04 | 3A | 86 | 10 | F5 | 47 | 3E | 18 | 90 |
| 0560 | 01 | 20 | 40 | CD | 19 | 01 | CD | 14 | 01 | F1 | 01 | 1A | 01 | C3 | 19 | 01 |
| 0570 | 0E | 19 | CD | 0A | 00 | C3 | 2D | 05 | CD | 3B | 03 | 21 | 8B | 07 | CD | 10 |
| 0580 | 00 | CD | 9A | 00 | D6 | 59 | C2 | 1E | 00 | 0E | 1F | CD | 0A | 00 | 2A | 28 |
| 0590 | 00 | 22 | 8B | 10 | 36 | 0D | 23 | 22 | 87 | 10 | 36 | FF | C3 | 30 | 05 | 3A |
| 05A0 | 83 | 10 | B7 | F8 | CD | DE | 01 | CD | AC | 01 | CD | 9A | 00 | B7 | CA | C8 |
| 05B0 | 05 | FE | 1F | CA | C4 | 05 | 11 | A9 | 07 | 1A | B9 | CA | C8 | 05 | B7 | 13 |
| 05C0 | C2 | B9 | 05 | 71 | 4E | C3 | 6F | 00 | CD | E7 | 01 | C3 | AA | 05 | CD | 0E |
| 05D0 | 06 | EB | 2A | 28 | 00 | CD | 3A | 06 | C5 | D5 | CD | 2B | 06 | E3 | EB | 21 |
| 05E0 | 00 | 10 | CD | 57 | 06 | CD | 4A | 06 | D1 | 21 | 00 | E7 | 19 | 3E | E6 | CD |
| 05F0 | 06 | 00 | 7D | 2F | CD | 06 | 00 | 7C | 2F | 2A | 28 | 00 | CD | 62 | 06 | C1 |
| 0600 | 79 | CD | 06 | 00 | 78 | CD | 06 | 00 | CD | 16 | 00 | C3 | 1E | 00 | C5 | CD |
| 0610 | 01 | 01 | 21 | 91 | 07 | CD | 10 | 00 | 3E | 3F | CD | 0C | 01 | C1 | 78 | 32 |
| 0620 | 82 | 10 | CD | 29 | 01 | DA | 1E | 00 | C3 | 1D | 05 | 16 | 04 | AF | 1E | 40 |
| 0630 | EE | 55 | CD | 4F | 06 | 15 | C2 | 2E | 06 | C9 | 01 | 00 | 00 | 7E | B7 | F8 |
| 0640 | 81 | 4F | 3E | 00 | 88 | 47 | 23 | C3 | 3D | 06 | CD | 4D | 06 | AF | 5F | CD |
| 0650 | 06 | 00 | 1D | C2 | 4F | 06 | C9 | 3E | E6 | 06 | 04 | CD | 06 | 00 | 05 | C2 |
| 0660 | 5B | 06 | CD | 06 | 00 | CD | F5 | 01 | 7E | 23 | C2 | 62 | 06 | C3 | 06 | 00 |
| 0670 | 06 | 00 | CD | 0E | 06 | CD | 1F | 07 | E5 | CD | 1A | 07 | 47 | 3A | 82 | 10 |
| 0680 | 3C | C2 | 89 | 06 | 78 | BE | C2 | A0 | 06 | 70 | 04 | 23 | C2 | 79 | 06 | 2B |
| 0690 | 3E | 08 | CD | FE | 06 | E1 | C5 | CD | 3A | 06 | E3 | 50 | 59 | CD | F5 | 01 |
| 06A0 | CD | 16 | 00 | 21 | 69 | 07 | C2 | 89 | 02 | E1 | 22 | 87 | 10 | 2A | 28 | 00 |
| 06B0 | 22 | 89 | 10 | C3 | F0 | 00 | 21 | C0 | 10 | CD | 07 | 07 | CD | 1A | 07 | 77 |
| 06C0 | B7 | CA | C8 | 06 | 23 | C3 | BC | 06 | CD | 16 | 00 | 21 | 91 | 07 | CD | 10 |
| 06D0 | 00 | 3E | 3A | CD | 0C | 01 | 21 | C0 | 10 | E5 | CD | 10 | 00 | CD | EE | 06 |
| 06E0 | E1 | 11 | 00 | 10 | 1A | B7 | C8 | BE | 23 | 13 | CA | E4 | 06 | C9 | 11 | 00 |
| 06F0 | 00 | 21 | 00 | 00 | 2B | CD | F5 | 01 | C8 | C3 | F4 | 06 | 3E | FF | CD | 0D |
| 0700 | 00 | 4F | CD | 1A | 07 | 47 | C9 | 06 | 04 | 3E | FF | CD | 0D | 00 | FE | E6 |
| 0710 | C2 | 07 | 07 | 05 | 3E | 08 | C2 | 0B | 07 | C9 | 3E | 08 | C3 | 0D | 00 | CD |
| 0720 | B6 | 06 | C2 | 1F | 07 | CD | FC | 06 | 2A | 28 | 00 | 3A | 82 | 10 | 3D | FA |
| 0730 | 35 | 07 | 2A | 87 | 10 | C3 | 04 | 04 | 06 | FF | C3 | 72 | 06 | 06 | 01 | C3 |
| 0740 | 72 | 06 | CD | 3B | 03 | CD | C9 | 03 | 7E | 3C | CA | F6 | 00 | 01 | 40 | 10 |
| 0750 | C3 | C2 | 00 | 2A | 87 | 10 | 22 | 89 | 10 | C3 | 03 | 03 | 0E | 1F | CD | 0A |
| 0760 | 00 | C3 | 00 | 08 | 79 | 32 | 8F | 10 | C9 | 0D | 0A | 6F | 7B | 69 | 62 | 6B |
| 0770 | 61 | 3A | 00 | 64 | 6C | 69 | 6E | 6E | 61 | 71 | 20 | 73 | 74 | 72 | 6F | 6B |
| 0780 | 61 | 00 | 6D | 61 | 6C | 6F | 20 | 6F | 7A | 75 | 00 | 1F | 4E | 45 | 57 | 3F |
| 0790 | 00 | 0D | 0A | 66 | 61 | 6A | 6C | 00 | 0D | 0A | 45 | 44 | 2E | 2A | 6D | 69 |
| 07A0 | 6B | 72 | 6F | 6E | 2A | 0D | 0A | 2A | 00 | 08 | 0A | 0C | 0D | 18 | 19 | 1A |
| 07B0 | 00 | 01 | 01 | 05 | 03 | B8 | 04 | 08 | 71 | 02 | 18 | 70 | 00 | 19 | 8F | 02 |
| 07C0 | 1A | 9D | 03 | 0C | 25 | 03 | 1F | 5C | 07 | 05 | 13 | 00 | 00 | 4C | AE | 00 |
| 07D0 | 44 | 17 | 04 | 41 | 27 | 05 | 4E | 78 | 05 | 5C | 9F | 05 | 4F | CE | 05 | 49 |
| 07E0 | 70 | 06 | 56 | 38 | 07 | 4D | 3D | 07 | 52 | 42 | 07 | 42 | AD | 06 | 45 | 53 |
| 07F0 | 07 | 1A | D4 | 03 | 19 | 03 | 03 | 01 | 64 | 07 | 03 | 64 | 07 | 00 | 00 | 00 |
| 0800 | 31 | FF | 35 | 21 | E0 | 0F | CD | 6A | 0E | CD | 25 | 08 | CD | 5E | 0E | CD |
| 0810 | E1 | 0D | D6 | 31 | FA | 6C | F8 | FE | 03 | 32 | 12 | 10 | FA | 2F | 08 | 21 |
| 0820 | F3 | 0F | C3 | 5C | 0B | CD | 61 | 0E | 4F | FE | 1F | CA | 6D | 0E | C9 | 2A |
| 0830 | 4C | 08 | CD | 4F | 0B | 7E | 3C | 23 | C2 | 32 | 08 | 22 | 00 | 10 | 77 | 32 |
| 0840 | 13 | 10 | 67 | 6F | 22 | 14 | 10 | 3C | 32 | 03 | 10 | 21 | 00 | 19 | 22 | 0F |
| 0850 | 10 | 21 | 00 | 11 | 22 | 05 | 10 | AF | 32 | 02 | 10 | AF | 32 | 04 | 10 | 2A |
| 0860 | 05 | 10 | 22 | 07 | 10 | 31 | FF | 35 | CD | 90 | 0A | 21 | 16 | 10 | 7E | FE |
| 0870 | 3B | CA | BE | 08 | CD | C5 | 0A | FE | 3A | C2 | 95 | 08 | AF | B9 | CA | 88 |
| 0880 | 0A | E5 | CD | 0A | 0B | E1 | CD | 02 | 0B | B7 | CA | BE | 08 | FE | 3B | CA |
| 0890 | BE | 08 | CD | C5 | 0A | E5 | CD | 1B | 0D | E1 | CD | C0 | 0B | E5 | 21 | 70 |
| 08A0 | 0E | 3A | 09 | 10 | 5F | 16 | 00 | 19 | 19 | 5E | 23 | 7E | B9 | C2 | 83 | 0A |
| 08B0 | 21 | D9 | 08 | 19 | 11 | BE | 08 | EB | E3 | D5 | 3A | 0B | 10 | C9 | CD | 8E |
| 08C0 | 0D | 2A | 4C | 08 | EB | 2A | 05 | 10 | CD | 55 | 0B | CD | 64 | 0E | C4 | 25 |
| 08D0 | 08 | FE | 03 | CA | 00 | 08 | C3 | 5B | 08 | F6 | 40 | 32 | 0C | 10 | CD | A8 |
| 08E0 | 0B | 3A | 0A | 10 | C3 | 28 | 0A | F6 | 06 | 32 | 0C | 10 | CD | A8 | 0B | 0E |
| 08F0 | 01 | C3 | 36 | 0A | CD | 4C | 0A | F6 | 01 | 32 | 0C | 10 | CD | A8 | 0B | 0E |
| 0900 | 02 | C3 | 36 | 0A | CD | 4C | 0A | C3 | 28 | 0A | CD | 54 | 0A | C3 | 28 | 0A |
| 0910 | CD | 5C | 0A | C3 | 28 | 0A | 3A | 0A | 10 | 47 | E6 | 07 | B8 | C2 | 83 | 0A |
| 0920 | 07 | 07 | 07 | C3 | 28 | 0A | 2A | 05 | 10 | EB | 2A | 0A | 10 | 19 | 22 | 05 |
| 0930 | 10 | C9 | 21 | 16 | 10 | CD | C5 | 0A | FE | 3A | C2 | 88 | 0A | 2A | 0A | 10 |
| 0940 | 22 | 07 | 10 | EB | 3A | 03 | 10 | 3D | C0 | 3A | 04 | 10 | 3D | C8 | FA | 54 |
| 0950 | 09 | 11 | FE | FF | 2A | 0D | 10 | 73 | 23 | 72 | C9 | EB | 2A | 05 | 10 | 1A |
| 0960 | FE | 27 | C2 | 76 | 09 | 13 | 1A | 13 | B7 | CA | 83 | 0A | FE | 27 | CA | 88 |
| 0970 | 09 | 77 | 23 | C3 | 66 | 09 | 3A | 0A | 10 | 77 | 23 | 3A | 09 | 10 | FE | 0E |
| 0980 | CA | 88 | 09 | 3A | 0B | 10 | 77 | 23 | 22 | 05 | 10 | EB | CD | 02 | 0B | B7 |
| 0990 | C8 | FE | 3B | C8 | CD | A8 | 0B | C3 | 5B | 09 | 3A | 13 | 10 | B7 | C0 | 3C |
| 09A0 | 32 | 13 | 10 | 21 | 00 | 11 | EB | 2A | 0A | 10 | CD | 18 | 0A | 22 | 14 | 10 |
| 09B0 | C9 | CD | 8E | 0D | 21 | 03 | 10 | 35 | CA | 4B | 08 | 3A | 12 | 10 | 3D | C2 |
| 09C0 | F4 | 09 | 2A | 00 | 10 | 06 | 06 | 7E | B7 | CA | F4 | 09 | 4F | CD | 5E | 0E |
| 09D0 | 05 | 23 | C2 | C7 | 09 | 0E | 3D | CD | 5E | 0E | 0E | 20 | CD | 5E | 0E | 23 |
| 09E0 | 7E | CD | 50 | 0E | 2B | 7E | CD | 50 | 0E | 23 | 23 | 01 | 20 | 04 | CD | 1F |
| 09F0 | 0A | C3 | C5 | 09 | 21 | D0 | 0F | CD | 6A | 0E | 3A | 02 | 10 | CD | 50 | 0E |
| 0A00 | CD | E1 | 0D | 2A | 05 | 10 | 2B | EB | 2A | 14 | 10 | 19 | 0E | 2F | CD | 56 |
| 0A10 | 0E | EB | CD | 56 | 0E | C3 | 00 | 08 | 7D | 93 | 6F | 7C | 9A | 67 | C9 | 04 |
| 0A20 | 05 | C8 | CD | 5E | 0E | C3 | 20 | 0A | 47 | 3A | 0C | 10 | B0 | 2A | 05 | 10 |
| 0A30 | 77 | 23 | 22 | 05 | 10 | C9 | 2A | 0A | 10 | EB | 2A | 05 | 10 | 3A | 0C | 10 |
| 0A40 | 77 | 23 | 73 | 23 | 0D | CA | 32 | 0A | 7A | C3 | 30 | 0A | FE | 40 | C2 | 59 |
| 0A50 | 0A | 3E | 30 | C9 | FE | 48 | C3 | 4E | 0A | FE | 20 | C8 | FE | 10 | C8 | B7 |
| 0A60 | C2 | 83 | 0A | C9 | 06 | 01 | C3 | 6E | 0A | 06 | 02 | 11 | FE | FF | E5 | 21 |
| 0A70 | 04 | 10 | 7E | B0 | 77 | 21 | 02 | 10 | 7E | 3C | 27 | 77 | E1 | C9 | 06 | 04 |
| 0A80 | C3 | 8A | 0A | 06 | 08 | C3 | 8A | 0A | 06 | 10 | CD | 6E | 0A | C3 | BE | 08 |
| 0A90 | 11 | 16 | 10 | 0E | 40 | 2A | 0F | 10 | 7E | 23 | FE | FF | CA | B1 | 09 | FE |
| 0AA0 | 0D | CA | B9 | 0A | FE | 09 | C2 | AB | 0A | 3E | 20 | FE | 0A | CA | 98 | 0A |
| 0AB0 | 12 | 0D | FA | 98 | 0A | 13 | C3 | 98 | 0A | AF | 12 | 79 | FE | 40 | CA | 98 |
| 0AC0 | 0A | 22 | 0F | 10 | C9 | 0E | 06 | 11 | 56 | 10 | D5 | 3E | 20 | 12 | 13 | 0D |
| 0AD0 | C2 | CD | 0A | D1 | CD | 02 | 0B | FE | 3F | F8 | FE | 80 | F0 | 47 | 79 | FE |
| 0AE0 | 06 | CA | E8 | 0A | 78 | 12 | 13 | 0C | 23 | 7E | FE | 30 | FA | 02 | 0B | FE |
| 0AF0 | 3A | CA | 00 | 0B | FA | DD | 0A | FE | 3F | F8 | FE | 80 | FA | DD | 0A | C9 |
| 0B00 | 23 | C9 | 7E | FE | 20 | C0 | 23 | C3 | 02 | 0B | CD | 86 | 0B | 3A | 03 | 10 |
| 0B10 | 3D | C2 | 6D | 0B | B9 | CA | 68 | 0B | E5 | E5 | 01 | 08 | 00 | 7E | 09 | E3 |
| 0B20 | B7 | C2 | 1D | 0B | C1 | D1 | 7E | 02 | CD | 62 | 0B | 2B | 0B | C2 | 26 | 0B |
| 0B30 | 23 | 11 | 56 | 10 | 0E | 06 | 1A | 77 | 13 | 23 | 0D | C2 | 36 | 0B | 22 | 0D |
| 0B40 | 10 | E5 | 2A | 05 | 10 | EB | 2A | 14 | 10 | 19 | EB | E1 | 73 | 23 | 72 | EB |
| 0B50 | 21 | F8 | FF | 39 | EB | CD | 62 | 0B | D8 | 21 | F7 | 0F | CD | 6A | 0E | C3 |
| 0B60 | 00 | 08 | 7C | BA | C0 | 7D | BB | C9 | 3D | 77 | 23 | 77 | C9 | 4E | 23 | 46 |

Продолжение таблицы 5

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0B70 | B8 | C0 | B9 | CA | 64 | 0A | 3D | B9 | CA | 69 | 0A | C9 | CD | 86 | 0B | FA |
| 0B80 | 69 | 0A | 5E | 23 | 56 | C9 | 2A | 00 | 10 | 0E | 06 | 7E | 3D | F8 | E5 | 11 |
| 0B90 | 56 | 10 | 1A | BE | CA | A0 | 0B | E1 | F8 | 01 | 08 | 00 | 09 | C3 | 89 | 0B |
| 0BA0 | 13 | 23 | 0D | C2 | 92 | 0B | D1 | C9 | 7E | FE | 2C | C2 | 83 | 0A | 23 | CD |
| 0BB0 | C0 | 0B | 3A | 09 | 10 | FE | 03 | CA | BB | 0B | 0D | 0D | C2 | 83 | 0A | C9 |
| 0BC0 | CD | C5 | 0A | AF | 32 | 11 | 10 | 32 | 0A | 10 | 32 | 0B | 10 | B9 | CA | E8 |
| 0BD0 | 0B | CD | 30 | 0C | FE | 01 | C2 | E1 | 0B | 4F | CD | 25 | 0C | C8 | DA | 83 |
| 0BE0 | 0A | E5 | CD | 7C | 0B | C3 | 11 | 0C | CD | 25 | 0C | C8 | FE | 2B | CA | F6 |
| 0BF0 | 0B | FE | 2D | C2 | FA | 0B | 32 | 11 | 10 | 23 | CD | 66 | 0C | 0C | CA | 83 |
| 0C00 | 0A | 3A | 11 | 10 | FE | 2D | C2 | 10 | 0C | AF | 93 | 5F | 3E | 00 | 9A | 57 |
| 0C10 | E5 | 2A | 0A | 10 | 19 | 22 | 0A | 10 | E1 | CD | 66 | 0C | 0C | C2 | 83 | 0A |
| 0C20 | 0E | 02 | C3 | E8 | 0B | 7E | B7 | C8 | FE | 2C | C8 | FE | 3B | C8 | 37 | C9 |
| 0C30 | E5 | 21 | 94 | 0E | 41 | 11 | 56 | 10 | 48 | 7E | 23 | B7 | CA | 64 | 0C | B9 |
| 0C40 | CA | 4D | 0C | 4F | 23 | 0D | C2 | 44 | 0C | 23 | C3 | 35 | 0C | 1A | 13 | BE |
| 0C50 | C2 | 44 | 0C | 23 | 0D | C2 | 4D | 0C | 7E | 32 | 0A | 10 | 07 | 07 | 07 | 32 |
| 0C60 | 0B | 10 | 3E | 01 | E1 | C9 | CD | C5 | 0A | 0D | F2 | FC | 0C | 7E | FE | 27 |
| 0C70 | CA | E0 | 0C | FE | 24 | CA | 0C | 0D | FE | 30 | F8 | FE | 3A | F0 | 11 | 56 |
| 0C80 | 10 | 0E | 00 | D6 | 30 | 12 | 13 | 23 | 7E | FE | 30 | FA | A8 | 0C | FE | 3A |
| 0C90 | FA | 83 | 0C | FE | 41 | FA | A8 | 0C | 0C | FE | 48 | CA | B2 | 0C | FE | 4A |
| 0CA0 | F2 | 83 | 0A | D6 | 07 | C3 | 83 | 0C | AF | B9 | C2 | 83 | 0A | 3E | 19 | C3 |
| 0CB0 | B5 | 0C | 23 | 3E | 29 | 12 | E5 | 21 | 56 | 10 | 11 | 00 | 00 | DE | 19 | 47 |
| 0CC0 | 7E | 23 | FE | 10 | F2 | 17 | 0D | 4F | 78 | B7 | 06 | 00 | E5 | 62 | 6B | 29 |
| 0CD0 | 29 | C2 | D8 | 0C | 19 | C3 | D9 | 0C | 29 | 29 | 09 | EB | E1 | C3 | BF | 0C |
| 0CE0 | 0E | 02 | 3A | 09 | 10 | FE | 0E | C2 | EC | 0C | F1 | C9 | 23 | 5E | 23 | 56 |
| 0CF0 | 7E | 23 | B7 | CA | 83 | 0A | FE | 27 | C2 | F0 | 0C | C9 | 0C | CD | 30 | 0C |
| 0D00 | FE | 01 | CA | 83 | 0A | E5 | CD | 7C | 0B | C3 | 17 | 0D | 23 | E5 | 2A | 07 |
| 0D10 | 10 | EB | 2A | 14 | 10 | 19 | EB | E1 | 0E | 02 | C9 | 3A | 59 | 10 | FE | 58 |
| 0D20 | C2 | 26 | 0D | 32 | 58 | 10 | 3A | 56 | 10 | D6 | 41 | FA | 7E | 0A | 5F | 16 |
| 0D30 | 00 | 21 | B6 | 0E | 19 | 5E | 23 | 7E | 93 | CA | 7E | 0A | 4F | C5 | 21 | D1 |
| 0D40 | 0E | 19 | 19 | 19 | 0E | 20 | 3A | 57 | 10 | 91 | CA | 51 | 0D | 91 | FA | 7E |
| 0D50 | 0A | 07 | 07 | 07 | 47 | 3A | 58 | 10 | 91 | CA | 60 | 0D | 91 | FA | 7E | 0A |
| 0D60 | 0F | 0F | 4F | E6 | 07 | B0 | 57 | 79 | E6 | C0 | 5F | C1 | 7E | 23 | BA | C2 |
| 0D70 | 79 | 0D | 7E | E6 | C0 | BB | CA | 82 | 0D | 23 | 23 | 0D | C2 | 6C | 0D | C3 |
| 0D80 | 7E | 0A | 7E | E6 | 3F | 32 | 09 | 10 | 23 | 7E | 32 | 0C | 10 | C9 | 3A | 12 |
| 0D90 | 10 | B7 | C0 | 3A | 03 | 10 | 3D | C8 | CD | E1 | 0D | 3A | 04 | 10 | B7 | CA |
| 0DA0 | AD | 0D | CD | 50 | 0E | 0E | 2A | CD | 5E | 0E | C3 | B3 | 0D | 01 | 20 | 03 |
| 0DB0 | CD | 1F | 0A | 11 | 16 | 10 | 1A | FE | 3B | 01 | 20 | 11 | CA | C6 | 0D | AF |
| 0DC0 | 32 | 11 | 10 | CD | EB | 0D | EB | CD | 1F | 0A | CD | 6A | 0E | 3A | 11 | 10 |
| 0DD0 | B7 | C8 | CD | E1 | 0D | 01 | 20 | 03 | CD | 1F | 0A | CD | EB | 0D | C3 | CD |
| 0DE0 | 0D | 0E | 0A | CD | 5E | 0E | 0E | 0D | C3 | 5E | 0E | 3A | 09 | 10 | FE | 0C |
| 0DF0 | C8 | FE | 0D | C8 | 2A | 07 | 10 | FE | 11 | CA | 4B | 0E | F5 | D5 | EB | 2A |
| 0E00 | 14 | 10 | 19 | CD | 56 | 0E | EB | D1 | F1 | FE | 10 | CA | 32 | 0E | 06 | 04 |
| 0E10 | 3A | 05 | 10 | 95 | CA | 2A | 0E | 7E | 23 | CD | 50 | 0E | CD | 5E | 0E | 05 |
| 0E20 | C2 | 10 | 0E | 3A | 05 | 10 | 95 | 22 | 07 | 10 | 32 | 11 | 10 | 78 | 07 | 80 |
| 0E30 | 47 | C9 | 0E | 28 | CD | 5E | 0E | 0E | 20 | CD | 5E | 0E | 2A | 0A | 10 | CD |
| 0E40 | 56 | 0E | 0E | 29 | CD | 5E | 0E | 01 | 20 | 04 | C9 | 06 | 0C | C3 | 56 | 0E |
| 0E50 | C5 | CD | 67 | 0E | C1 | C9 | 7C | CD | 50 | 0E | 7D | CD | 50 | 0E | C3 | 09 |
| 0E60 | F8 | C3 | 03 | F8 | C3 | 12 | F8 | C3 | 15 | F8 | C3 | 18 | F8 | C3 | 00 | 00 |
| 0E70 | 0B | 00 | 08 | 01 | 2E | 01 | 00 | 01 | 16 | 02 | 0E | 01 | 26 | 02 | 2B | 01 |
| 0E80 | 31 | 01 | 37 | 01 | 1B | 01 | 3D | 02 | C1 | 02 | D8 | 00 | 82 | 02 | 82 | 02 |
| 0E90 | 4D | 02 | 59 | 02 | 01 | 41 | 07 | 01 | 42 | 00 | 01 | 43 | 01 | 01 | 44 | 02 |
| 0EA0 | 01 | 45 | 03 | 01 | 48 | 04 | 01 | 4C | 05 | 01 | 4D | 06 | 02 | 53 | 50 | 08 |
| 0EB0 | 03 | 50 | 53 | 57 | 09 | 00 | 00 | 06 | 06 | 13 | 1B | 1E | 1E | 1E | 1F | 22 |
| 0EC0 | 2C | 2C | 30 | 32 | 33 | 37 | 3A | 3A | 48 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 55 | 55 |
| 0ED0 | 55 | 1A | 44 | CE | 20 | C1 | 88 | 21 | 01 | 80 | 22 | 44 | C6 | 70 | 41 | A0 |
| 0EE0 | 72 | 44 | E6 | 0B | 06 | CD | 18 | 06 | DC | 68 | 06 | FC | 68 | 40 | 2F | 68 |
| 0EF0 | C0 | 3F | 6C | 01 | B8 | 70 | C6 | D4 | 76 | 86 | C4 | 80 | 06 | F4 | 81 | 46 |
| 0F00 | EC | 82 | 44 | FE | 83 | C6 | E4 | D0 | 06 | CC | 08 | 40 | 27 | 09 | 07 | 09 |
| 0F10 | 1C | 82 | 05 | 1E | 07 | 0B | 48 | 00 | F3 | 10 | 0E | 00 | B8 | 0F | 00 | 98 |
| 0F20 | 10 | 00 | 48 | 00 | FB | 71 | 0D | 00 | 8D | 51 | 00 | 65 | 00 | 76 | 70 | 04 |
| 0F30 | DB | 74 | 82 | 04 | 76 | 07 | 03 | 18 | 06 | DA | 68 | 06 | FA | 6C | 06 | C3 |
| 0F40 | 00 | 06 | C3 | 70 | C6 | D2 | 76 | 86 | C2 | 80 | 06 | F2 | 81 | 46 | EA | 83 |
| 0F50 | C6 | E2 | D0 | 06 | CA | 20 | 46 | 3A | 26 | 09 | 0A | 43 | 06 | 2A | C2 | 4A |
| 0F60 | 01 | B2 | 45 | 06 | 7D | 83 | 40 | 7C | 00 | 00 | 90 | 41 | B0 | 92 | 44 | F6 |
| 0F70 | AD | 04 | D3 | 91 | CC | 00 | 1A | 00 | E9 | 7C | 08 | C1 | AC | C8 | C5 | 0B |
| 0F80 | 00 | 17 | 0C | 80 | 1F | 60 | C0 | 07 | 90 | C0 | 0F | 2D | 00 | C9 | 18 | 00 |
| 0F90 | D8 | 70 | C0 | D0 | D0 | 00 | C8 | 76 | 80 | C0 | 80 | 00 | F0 | 68 | 00 | F8 |
| 0FA0 | 81 | 40 | E8 | 83 | C0 | E0 | 9D | 0B | C7 | 10 | 81 | 98 | 12 | 44 | DE | 43 |
| 0FB0 | 06 | 22 | 82 | 00 | F9 | A0 | 46 | 32 | A6 | 09 | 02 | A0 | C0 | 37 | A8 | 81 |
| 0FC0 | 90 | AA | 44 | D6 | 1A | 00 | EB | 90 | 41 | A8 | 92 | 44 | EE | A2 | 00 | E3 |
| 0FD0 | 0D | 0A | 6B | 6F | 6E | 65 | 63 | 2E | 6F | 7B | 69 | 62 | 6F | 6B | 3A | 00 |
| 0FE0 | 0D | 0A | 41 | 53 | 53 | 4D | 2E | 2A | 6D | 69 | 6B | 72 | 6F | 6E | 2A | 0D |
| 0FF0 | 0A | 2A | 00 | 3F | 3F | 3F | 00 | 6D | 61 | 6C | 6F | 20 | 6F | 7A | 75 | 00 |

и АССЕМБЛЕРА приведены соответственно в табл. 3 и 4.

Машинные коды пакета программ «Микрон» (для компьютера с объемом ОЗУ 16 К) приведены в табл. 5, а поблочные контрольные суммы — в табл. 6. Необходимый для их размещения объем памяти — 4 Кбайт, причем и РЕДАКТОР, и АССЕМБЛЕР могут работать в ПЗУ независимо один от другого. Первый расположен в памяти с адреса 0000H по 07FFH, второй — с 0800H по 0FFFH. Служебная область ограничена ячейками 1000H и 10FFH, для стека отведена область от 35FFH. Текст, подготавливаемый с помощью РЕДАКТОРА, располагается, начиная с адреса 1900H.

Как уже упоминалось, под машинные коды оттранслированных программ отведена область памяти с 1100H по 18FFH (2 Кбайт). Этот объем можно изменить, если расположить начало текста или начало области трансляции по другим адресам.

Для изменения адреса начала текстового буфера РЕДАКТОРА в ячейки 0028H и 0029H необходимо записать соответственно младший и старший байты нового адреса начала текста, а в ячейки 05EAH и 05EBH — младший и старший байты того же адреса в дополнительном коде*. В АССЕМБЛЕРЕ при этом необходимо изменить содержимое ячеек 084CH и 084DH, записав в них соответственно младший и старший байты нового адреса начала текста.

Таблица 6

| Адреса блоков | Контрольная сумма |
|---|---|
| 000—0FF | 2DD8 |
| 100—1FF | D8FC |
| 200—2FF | D2A1 |
| 300—3FF | 8D32 |
| 400—4FF | 660E |
| 500—5FF | 88E9 |
| 600—6FF | 31E3 |
| 700—7FF | 03BF |
| 800—8FF | D084 |
| 900—9FF | 7F3B |
| A00—AFF | 5AC2 |
| B00—BFF | BBD9 |
| C00—CFF | AD79 |
| D00—DFF | 0AB1 |
| E00—EFF | 2724 |
| F00—FFF | 37D7 |

Адрес начала области трансляции хранится в ячейках 0852H, 0853H и 09A4H, 09A5H. В РЕДАКТОРЕ в области памяти с 0003H по 0019H расположены команды вызова подпрограмм МОНИТОРА, а в ячейках 0014H и 0015H — адрес передачи управления МОНИТОРУ. В АССЕМБЛЕРЕ эти же команды расположены по адресам 0E5EH — 0E6CH, а адрес передачи управления МОНИТОРУ — в ячейках 0815H и 0816H. Для работы в компьютерах с объемом ОЗУ 32 Кбайт необходимо изменить начальное значение указателя стека, которое размещается в ячейках 001FH, 0020H, 0801H, 0802H, 0866H, 0867H. Эти исправления можно сделать вручную, но лучше «поручить» программе, которая, используя подпрограммы МОНИТОРА (определения и установки верхней границы свободной памяти), автоматически настроит РЕДАКТОР и АССЕМБЛЕР под имеющийся в компьютере объем памяти. Такая программа будет опубликована в одном из следующих номеров журнала.

**В. БАРЧУКОВ,**
**Г. ЗЕЛЕНКО,**
**Е. ФАДЕЕВ**

*г. Москва*

* Дополнительный код — это код, обратный имеющемуся и дополненный до единицы.

# ВНИМАНИЕ: МИНИ-КОНКУРС

Пожалуй, одно из наиболее широких применений персональных компьютеров — обработка текстов: писем, статей, различного рода документов. Но для этого компьютер, естественно, должен быть оснащен специальной программой — РЕДАКТОРОМ текстов.

Все известные РЕДАКТОРЫ можно условно разделить на два типа: строчно-ориентированный и экранный, называемый иногда текстовым процессором. Функциональные характеристики редакторов однозначно определяются их названиями. Строчный предназначен в основном для редактирования текстов программ и позволяет плодотворно работать с отдельными символами или их группами (т. е. приспособлен для редактирования внутри строки). Более совершенный РЕДАКТОР — экранный. Работа с ним практически ничем не отличается от той, которой многим из нас приходится заниматься, когда мы берем в руки карандаш, чтобы написать статью или подготовить какой-либо документ...

Было бы, очевидно, полезным среди прикладных программ иметь экранный редактор и на «Радио-86РК» — по нашему мнению, это значительно расширит область применения компьютера в радиолюбительской практике.

Именно поэтому редакция решила объявить мини-конкурс на создание экранного редактора для «Радио-86РК» с объемом ОЗУ 16 Кбайт.

Вряд ли имеет смысл обсуждать здесь достоинства и недостатки обоих типов РЕДАКТОРОВ — те, кто имел возможность поработать хотя бы с одним из них, очевидно, может сформулировать, каких функций недоставало РЕДАКТОРУ для плодотворной работы с ним. Редакция решила не ограничивать вас в наборе функций, выполняемых будущим РЕДАКТОРОМ, но три условия должны быть выполнены обязательно.

РЕДАКТОР должен уметь:

- Переносить строку.
- Форматировать вводимый текст.
- Перемещать фрагменты из одной области текста в другую.

На конкурс должны быть представлены кассета с записью РЕДАКТОРА в формате «Радио-86РК» и инструкция по его использованию. Последний срок представления работ — 31 декабря 1987 года.

При подведении итогов конкурса предпочтение будет отдано РЕДАКТОРАМ, способным работать в ПЗУ, занимающим объем, кратный 2 Кбайт, и совместимым по директивам с описанным в этом номере.

Справки по мини-конкурсу можно получить по телефону 491-85-05.

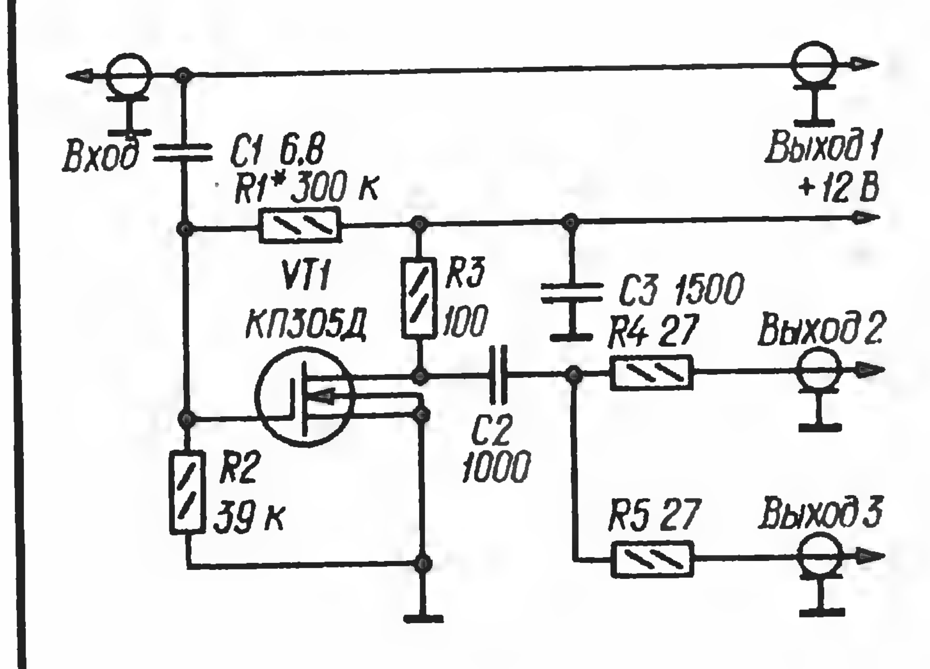
**РЕДАКЦИЯ**

## АКТИВНЫЙ ОТВЕТВИТЕЛЬ ТВ СИГНАЛА

Если необходимо подключить к фидеру телевизионной антенны два-три телевизора, целесообразно использовать активный ответвитель на полевом транзисторе (см. рисунок). Он практически не вносит рассогласования в фидер и в то же время обеспечивает выходной сигнал, достаточный для нормальной работы телевизора.

Устройство представляет собой апериодический усилитель РЧ с высокоомным входом и согласованным с 75-омным кабелем выходом. Полевой транзистор VT1 включен по схеме с общим истоком. Режим его работы задан напряжением на затворе, снимаемым с делителя R1R2. Входной сигнал поступает в цепь затвора через конденсатор небольшой емкости C1, усиленный сигнал снимается со стока и через конденсатор C2 и резисторы R4, R5 подается на антенные входы телевизоров.

При монтаже детали входной и выходной цепей усилителя необходимо расположить по разные стороны от транзистора. С фидером (на рисунке — линия связи Вход — Выход 1) устройство соединяют следующим образом: удалив небольшой участок изолирующей оболочки кабеля, надрезают оплетку и изоляцию внутренней жилы, после чего к последней припаивают конденсатор C1 (его выводы необходимо укоротить до минимально возможной длины), а к оплетке — общий провод ответвителя. Требуемый уровень выходного сигнала устанавливают подбором резистора R1 (на практике — до получения тока стока в пределах 5...7 мА).




Как показали испытания, ответвитель хорошо работает во всех 12 каналах метрового диапазона волн. Взаимного влияния телевизоров, подключенных к основному фидеру и выходам ответвителя, не обнаружено.

Для питания устройства необходим источник с малым напряжением пульсаций (при недостаточной фильтрации на экране телевизора может наблюдаться помеха в виде неподвижной или перемещающейся горизонтальной полосы).

**Н. ГОРЕЙКО**

*г. Лодыжин Винницкой обл.*

# ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ «ЭЛЕКТРОНИКА ЭП-060-СТЕРЕО»

Несмотря на успехи, достигнутые в развитии электропроигрывающих устройств (ЭПУ) с бесконтактным считыванием информации с дискового носителя (компакт-диска), не ослабевает внимание разработчиков к дальнейшему совершенствованию традиционных ЭПУ. В последние годы создан ряд моделей, параметры которых приближаются к параметрам устройств с оптическим и емкостным считыванием информации.

Одна из таких разработок — предлагаемый вниманию читателей электропроигрыватель «Электроника ЭП-060-стерео» (о его основных технических характеристиках было рассказано в [1]).

В «Электронике ЭП-060-стерео» применен так называемый «линейный» двигатель [2]. Его статор (см. 3-ю с. обложки) состоит из трех статорных катушек 16, установленных на металлическом кольце, закрепленном в корпусе электропроигрывателя. Магнитопровод каждой из них содержит сердечник и два расположенных одно против другого ярма с зубцами, разнесенными на определенный угол и загнутыми под прямым углом. В зависимости от направления протекающего через катушку тока ярмо становится северным или южным полюсом.

Ротор двигателя выполнен в виде диска 1, на внутренний обод которого наклеено кольцо из магнитной резины 2 с намагниченными на нем 120 полюсами. Вращение диска является результатом взаимодействия полюсов статора и ротора. Основное отличие «линейного» двигателя от непосредственного привода других типов — отсутствие пульсаций момента вращения, возникающих из-за малого числа полюсов ротора. Для их сглаживания приходится использовать сравнительно тяжелый диск. В двигателе «Электроники ЭП-060-стерео» с полюсами статора взаимодействуют одновременно 24 полюса ротора, что позволило применить диск массой всего 900 г.

На том же кольце, что и статорные катушки, размещены датчики положения ротора (17) и частоты вращения (15). Первый из них состоит из трех катушек с сердечниками из магнитомягкого феррита и постоянного магнита, устанавливающего режим его работы. Обмотки катушек соединены звездой, что исключает прохождение по ним постоянного тока. При работе двигателя магнитное поле, создаваемое полюсами ротора, изменяет плотность магнитного потока в сердечниках катушек датчика, и синусоидальный ток, поступающий в их обмотки от устройства управления приводом, оказывается промодулированным по амплитуде. Частота модуляции определяется частотой вращения диска ЭПУ. Пространственное расположение катушек таково, что сдвиг фаз между сигналами их обмоток составляет 120°.

Принципиальная электрическая схема устройства управления приводом приведена на рис. 1. При повороте тонарма начинает вращаться диск электропроигрывателя, одновременно размыкаются контакты микропереключателя SA1 и включается генератор синусоидальных колебаний частотой 60 кГц на транзисторе VT6. Его сигнал с вторичной обмотки трансформатора T1 поступает в катушки датчика положения ротора A1, где модулируется магнитным полем ротора двигателя ЭПУ. Промодулированные сигналы детектируются диодами VD4—VD6. Пульсирующие напряжения проходят через фильтры R32C14, R33C15 и R34C16, усиливаются ОУ DA3.1, DA3.2 и DA2.2 и через буферные каскады на комплементарных парах транзисторов VT9, VT10; VT11, VT12 и VT13, VT14 поступают на включенные звездой обмотки статорных катушек L1—L3.

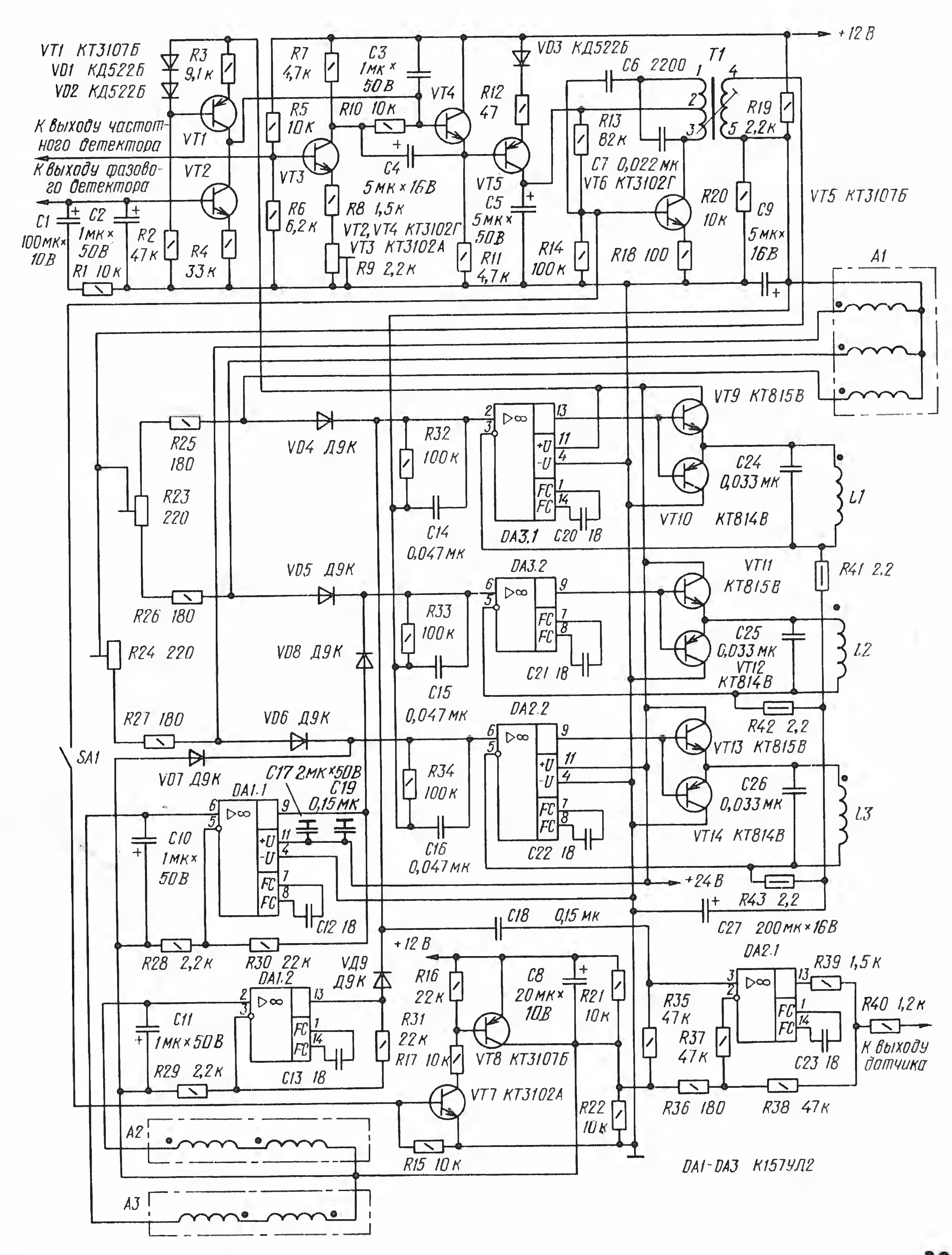
Частота вращения диска стабилизируется регулированием амплитуды синусоидального сигнала на выходе генератора с помощью систем автоматической подстройки частоты (АПЧ) и фазы (ФАПЧ). Для осуществления АПЧ на вход усилительного каскада на транзисторе VT3 подается широтно-импульсный модулированный сигнал с выхода частотного детектора устройства управления ЭПУ. Его скважность пропорциональна частоте вращения диска и в установившемся режиме равна 10. Усиленный сигнал поступает на фильтр второго порядка на транзисторе VT4, резисторах R10, R11 и конденсаторах C3, C4. Постоянное напряжение на его выходе пропорционально частоте вращения диска. Это напряжение подается на транзистор VT5, регулирующий напряжение питания генератора, а значит, и амплитуду генерируемых им колебаний, управляющих током статорных катушек двигателя ЭПУ. Пороговое напряжение на выходе фильтра, при превышении которого открывается транзистор VT5 и начинает работать система АПЧ, задано резисторами R11 и R12, коэффициент усиления цепи АПЧ регулируют резистором R9.

В системе ФАПЧ сигнал с выхода фазового детектора устройства управления через фильтр R1C1C2 поступает на базу транзистора VT2. Транзистор VT1 выполняет функции источника стабильного тока. Напряжение ФАПЧ поступает далее на базу транзистора VT4, а затем на транзистор VT5, регулирующий, как и в первом случае, напряжение питания генератора синусоидальных колебаний.

Примененное в «Электронике ЭП-060-стерео» двухконтурное регулирование обеспечивает высокую точность поддержания установленного значения частоты вращения диска и хорошие динамические характеристики.

В устройство управления приводом входит и система торможения двигателя по окончании проигрывания грампластинки. Ее датчиками служат секционированные катушки A2, A3 (позиции 15 на 3-й с. обложки). Шаг секций равен периоду намагниченных на роторе полюсов. При работе ЭПУ в катушках индуцируются напряжения частотой, пропорциональной частоте вращения диска, которые поступают на ОУ DA1.1 и DA1.2. Усиленные сигналы проходят через диоды VD8, VD9 на входы усилителей привода ОУ DA3.1 и DA3.2, а затем — через буферные каскады на транзисторах VT9—VT12 — в обмотки статорных катушек L1, L2. Пространственное расположение секционированных катушек относительно друг друга и статорных катушек таково, что сигнал, поступающий на последние, вызывает резкое торможение диска (время остановки не превышает 1 с).

В режиме торможения сигнал привода на статорные катушки не поступает, так как включается коммутирующее устройство на транзисторах VT7, VT8. По окончании проигрывания пластинки, когда игла звукоснимателя выходит на выводную канавку, контакты микропереключателя SA1 замыкаются и оба транзистора открываются. Устанавливающееся на коллекторе транзистора VT8 напряжение +12 В через катушки A2 и A3 поступает на входы ОУ DA1.1 и DA1.2, и на их выходах



VT1 КТ3107Б
VD1 КД522Б
VD2 КД522Б
К выходу частотного детектора
К выходу фазового детектора
VD3 КД522Б
+12 В
VT2, VT4 КТ3102Г
VT3 КТ3102А
VT6 КТ3102Г
VT5 КТ3107Б
VT9 КТ815В
VT10 КТ814В
VT11 КТ815В
VT12 КТ814В
VT13 КТ815В
VT14 КТ814В
VT7 КТ3102А
VT8 КТ3107Б
+24 В
К выходу датчика
DA1-DA3 К157УЛ2


Рис. 1

появляется такое же напряжение. Оно открывает диоды VD7—VD9 (на диод VD7 напряжение +12 В поступает непосредственно, минуя катушки А2, А3 и ОУ), но одновременно закрывает диоды VD4—VD6, при этом генерация синусоидальных колебаний срывается, и на входы усилителей привода поступают только сигналы торможения.

При пуске привода (размыкании контактов переключателя SA1) транзисторы VT7, VT8 закрываются, на коллекторе транзистора VT8 и выходах ОУ DA1.1, DA1.2 устанавливается напряжение +6 В. В результате диоды VD7—VD9 закрываются, а VD4—VD6 открываются, работа генератора восстанавливается и сигналы с датчика положения ротора поступают на входы соответствующих усилителей привода.

Секционированная катушка А2 служит также и датчиком частоты вращения диска. Сигнал с ее обмотки подается на компаратор, выполненный на ОУ DA2.1, усиливается им до ограничения и поступает на устройство управления (рис. 2). Оно состоит из синтезатора, формирующего сигнал образцовой частоты, частотного и фазового детекторов, формирователя сигнала текущей частоты, устройств индикации и гашения.

В состав синтезатора входят стабилизированный кварцевым резонатором генератор и два делителя — переключаемый и управляемый. Генератор выполнен на трех элементах микросхемы DD3. Генерируемый им сигнал представляет собой последовательность симметричных прямоугольных импульсов («меандр») с частотой следования 1,8 МГц. Он поступает на переключаемый делитель, образованный счетчиками DD6, DD8 и дифференцирующей цепью R36C9. Делитель управляется логическими сигналами с переключателя частоты вращения SA1 «33—45» (через триггер DD2.1). При частоте 33,33 мин$^{-1}$ коэффициент деления равен 27, при 45,11 мин$^{-1}$ — 20, а частота выходного сигнала (вывод 12 DD8) — соответственно 66 2/3 и 90 кГц. Этот сигнал поступает сразу на три устройства: управляемый делитель, частотный детектор и узел защиты от совпадений.

Первое из них состоит из последовательно соединенных счетчиков DD14, DD18, DD21, на входе которых включено устройство совпадения, выполненное на элементах DD11.1 и DD11.2, а на выходе — логический элемент DD13.3. При номинальных значениях частоты вращения коэффициент деления равен 1000.

При уменьшении частоты вращения на 9,9 % от номинального значения (нажата кнопка SA3) коэффициент деления снижается с 1000 до 901, а при ее увеличении на такую же величину

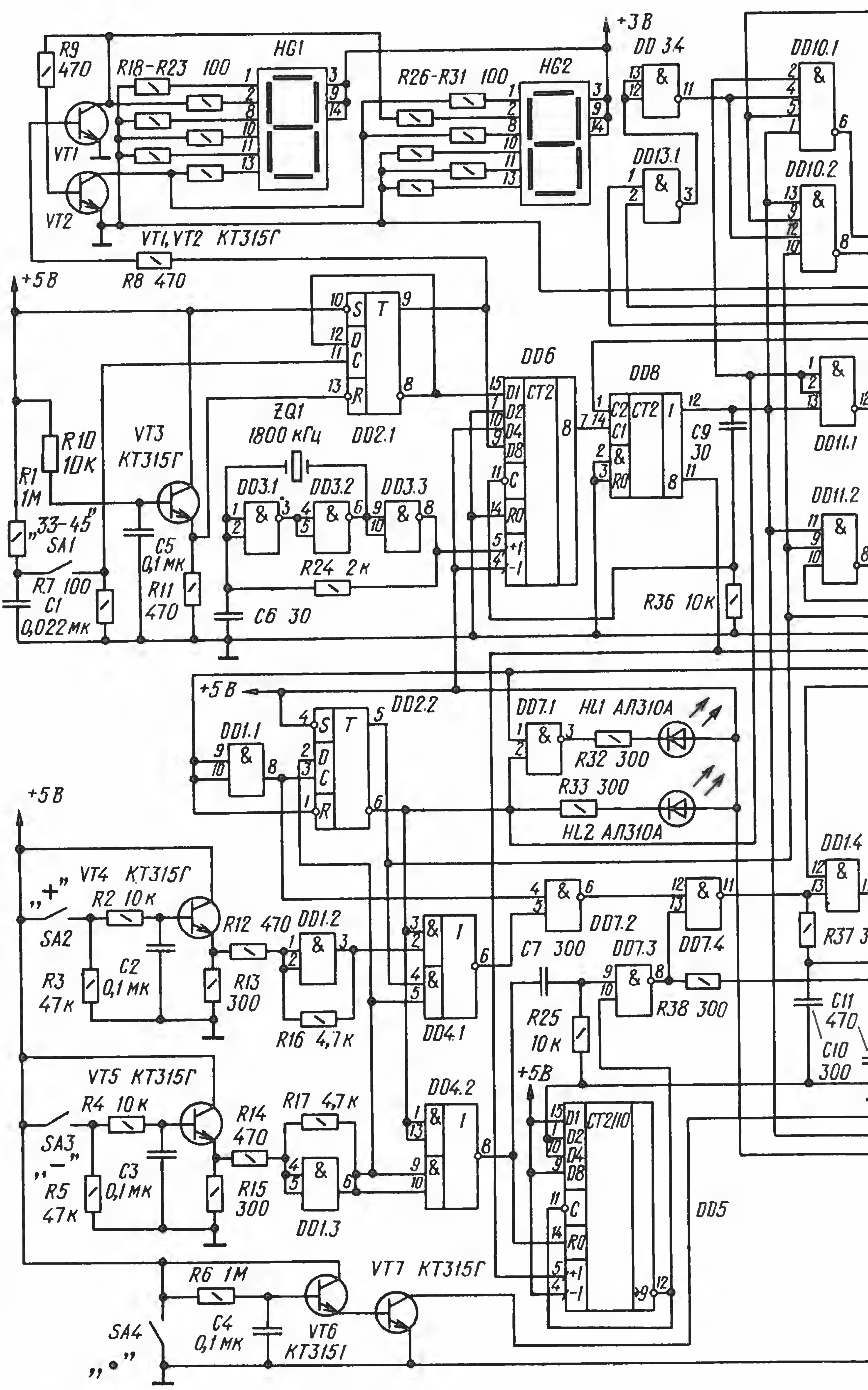
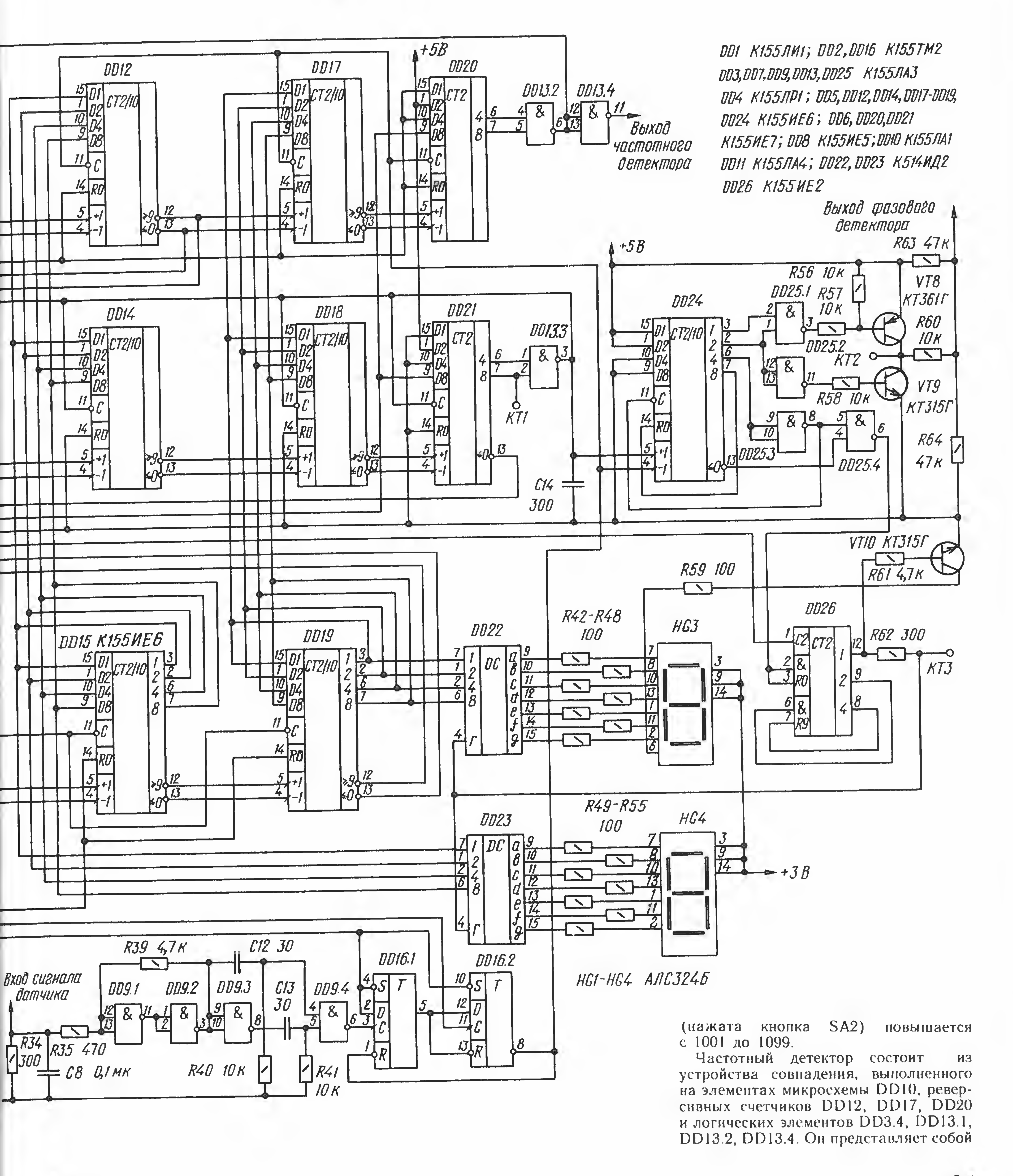


Рис. 2




(нажата кнопка SA2) повышается с 1001 до 1099.

Частотный детектор состоит из устройства совпадения, выполненного на элементах микросхемы DD10, реверсивных счетчиков DD12, DD17, DD20 и логических элементов DD3.4, DD13.1, DD13.2, DD13.4. Он представляет собой

одновибратор с программируемой длительностью выходных импульсов. В установившемся режиме, когда частота образцового сигнала равна частоте сигнала, поступающего с датчика частоты вращения, длительность импульсов составляет 90 % периода выходного сигнала детектора. При изменении текущей частоты вращения диска относительно образцовой изменяется и скважность импульсного выходного сигнала частотного детектора, поскольку время заполнения счетчиков DD12, DD17, DD20 неизменно только при заданном значении частоты вращения. При переходе на другую частоту скважность выходного сигнала детектора остается прежней, так как при этом пропорционально изменению периода колеблется длительность вырабатываемых частотным детектором импульсов.

Фазовый детектор содержит реверсивный счетчик DD24, логический элемент DD25.3 и цифроаналоговый преобразователь, выполненный на элементах DD25.1, DD25.2 и транзисторах VT8, VT9.

Это устройство сравнивает фазы сигналов текущей и образцовой частот, первый из которых поступает на вывод 4, а второй — на вывод 5 реверсивного счетчика DD24. Если их фазы совпадают, транзисторы VT8 и VT9 закрыты и на выходе фазового детектора устанавливается заданное делителем R63R64 постоянное напряжение +2,5 В. При появлении фазового сдвига один из транзисторов начинает периодически открываться, и среднее значение напряжения на выходе фазового детектора соответственно увеличивается или уменьшается.

Узел защиты от совпадений построен на триггерах DD16.1 и DD16.2. Он исключает одновременный приход импульсов образцового и текущего сигналов на выводы 4 и 5 счетчика DD24. В качестве тактирующего выбран сигнал с выхода 12 счетчика DD8. Синхронно с фронтом этого сигнала триггер DD16.2 формирует импульсы текущей частоты, которые поступают затем на вывод 4 счетчика DD24. На вывод 5 подаются импульсы образцовой частоты, сформированные по спаду тактирующего сигнала. Разница во времени их прихода составляет около 5 мкс.

Формирователь, представляющий собой триггер Шмитта, состоит из инверторов DD9.1, DD9.2 и каскада удвоения частоты на элементах DD9.3, DD9.4. Из сигнала текущей частоты он формирует последовательность коротких положительных импульсов удвоенной частоты, которые поступают на узел защиты от совпадений времени прихода импульсов сигналов образцовой и текущей частот.

В устройство индикации входят узлы управления индикацией и счетчик индикации.

Первый из них содержит четыре электронных ключа, два из которых переключают ЭПУ в режим увеличения (SA2, VT4, DD1.2) или уменьшения (SA3, VT5, DD1.3) частоты вращения диска, третий (SA4, VT6, VT7) устанавливает в нулевое состояние счетчик индикации (DD15, DD19), а четвертый (SA1, VT3, DD2.1) переключает частоту вращения диска; триггер знака DD2.2, запоминающий и индицирующий с помощью светодиодов HL1 и HL2 знак отклонения частоты вращения от номинального значения; устройство совпадения DD4.1, задающее направление счета счетчику индикации (DD15, DD19) в зависимости от состояния триггера DD2.2 и ключей VT4, DD1.2 и VT5, DD1.3; устройство задержки, обеспечивающее автоматический счет импульсов счетчиком индикации (при нажатии на одну из кнопок SA2 или SA3 счетчик DD5 начинает считать импульсы, участвующие в автоматической перестройке частоты вращения и через 1 с на его выводе 12 появляется сигнал частотой 8 Гц, поступающий на входы счетчика индикации), и логические элементы DD7.1—DD7.4, DD1.1, DD1.4, задерживающие поступление стробирующего импульса с микросхемы DD11 на вход C триггера DD2.2 с тем, чтобы он успел подготовиться к переключению после снятия сигнала с входа R.

Элемент DD1.4 останавливает счетчик индикации при достижении им состояния 9,9; DD7.1 гасит индикатор HL1, когда счетчик переходит в нулевое состояние; DD7.2 обеспечивает прохождение импульсов счета в режиме сложения независимо от состояния триггера DD2.2 и от того, нажата ли кнопка SA2 или SA3; элемент DD7.3 формирует сигнал ручного и автоматического счета, а DD7.4 совместно с интегрирующими цепями R37C10 и R38C11 создает необходимое распределение счетных импульсов по полярности и времени, создавая условия для правильной и надежной работы счетчика индикации.

Счетчик индикации состоит из реверсивных счетчиков DD15 и DD19. Выходы счетчика соединены с соответствующими информационными входами синтезатора, частотного детектора и устройства индикации. Последнее состоит из дешифраторов (DD22, DD23), коммутаторов (VT1, VT2, VT10), балластных резисторов (R18—R23, R26—R33, R42—R55 и R59), цифровых индикаторов HG1—HG4 и светодиодов HL1, HL2. Сигналы с выхода триггера DD2.1 («33—45») управляют транзисторами VT1, VT2, а те — световыми индикаторами номинального значения частоты вращения HG1, HG2. Индикаторами отклонения частоты вращения HG3, HG4 управляют дешифраторы DD22, DD23.

В устройство гашения, индицирующее отсутствие синхронного режима, входят счетчик DD26, логический элемент DD25.4 и резистор R62. Если текущая частота отличается от образцовой, фазовый детектор перегружается и на выходе элемента DD25.4 появляются короткие положительные импульсы, устанавливающие счетчик DD26 в нулевое состояние. В этом режиме счетчик, считающий тактовые импульсы, поступающие на его вывод 1, заполняется через 0,25 с (минимальное время гашения). Если текущая частота отличается от образцовой более чем на 5 %, счетчик не успевает заполниться в паузе между положительными импульсами с элемента DD25.4, и уровень логического 0, поступающий на входы гашения дешифраторов DD22, DD23 и базу транзистора VT10, полностью гасит индикаторы HG3, HG4.

Оба описанных устройства (управления приводом и управления ЭПУ) смонтированы на платах 5 и 7 (см. 3-ю с. обложки), размещенных под панелью электропроигрывателя. Здесь же размещены детали механизмов микролифта, автостопа и возврата тонарма на стойку ЭПУ. В режиме ручного управления при нажатии на кнопку 6 («Возврат») коромысло 1 вводит в зацепление зубчатые колеса 3 и 5 механизма привода, вследствие чего последнее начинает вращаться и приводит в движение ползун 2. Воздействуя на шток 3, ползун поворачивает карусель 4, которая приподнимает тонарм над пластинкой, плавно возвращает его на стойку и с помощью микропереключателя отключает «линейный» двигатель.

В режиме автостопа по окончании проигрывания пластинки карусель 4 своим цилиндрическим выступом воздействует на коромысло 1, которое вводит в зацепление зубчатые колеса 3 и 5. При возврате тонарма на стойку другие детали микролифта взаимодействуют точно так же, как и в ручном режиме.

**С. БУГРОВ, С. ЗАМОРСКИЙ, Г. ПРИЕЗЖЕВ, В. СЕМЕНОВ**

*г. Москва*

ЛИТЕРАТУРА

1. «Электроника-060-стерео». — Радио, 1987, № 3, с. 16.

2. **С. Бугров, С. Заморский, В. Семенов.** К вопросу о применении «линейного» двигателя в высококачественной аппаратуре для воспроизведения звука. — Техника средств связи, ЦООНТИ «ЭКОС». — М., 1985, вып. 1, с. 83—88.

Эффективность работы связного радиоприемника во многом зависит от антенны. Редко кому из радиолюбителей удается в городских условиях установить хорошую наружную антенну. Вот почему порой приходится довольствоваться комнатными антеннами. О некоторых вариантах таких антенн уже рассказывалось в подборке «Антенна в комнате» в «Радио», 1985, № 5, с. 53, 54.

При всей простоте и доступности изготовления всех конструкций им присущи недостатки — сравнительно большие габариты. Между тем в большинстве современных домов можно пользоваться как антенной... открытой системой отопления. Ведь металлические трубы этой системы проходят через все этажи, образуя вертикальный токопроводящий «штырь», длина которого зависит от высоты дома. Наведенные в нем токи сигналов радиостанций могут порой значительно превышать токи, возникающие в рамочных комнатных антеннах. Вот почему такая антенна-«штырь» вполне подойдет для любительских радиоприемников или вещательных, перестроенных на любительские диапазоны,— нужно только обеспечить с ней эффективную связь.

УГОЛОК РАДИОСПОРТСМЕНА

# ПРИЕМНАЯ КОМНАТНАЯ АНТЕННА

Наиболее просто реализовать индуктивную связь, к тому же ее можно сделать частотно-избирательной, повысив тем самым селективность и помехозащищенность системы антенна—приемник. Ось катушки индуктивности при этом следует располагать перпендикулярно к трубе, и как можно ближе к ней. Для увеличения связи катушку нужно намотать на ферритовом магнитопроводе.

Схема простой приставки — согласующего устройства для приема радиостанций любительского диапазона 160 м приведена на рис. 1 4-й с. вкладки. Она состоит из колебательного контура L1C1, настроенного на среднюю частоту диапазона — 1,9 МГц, и катушки связи L2. Соединяют приставку с антенным входом приемника экранированным кабелем.

Катушки приставки намотаны на стержне диаметром 10 и длиной 18...25 мм из феррита 400НН (отрезок стержня от магнитной антенны радиоприемника «Альпинист-405»). Катушка L1 содержит 22 витка провода ПЭВ-1 0,12, а L2 — 4 витка такого же провода.

Стержень с катушками и конденсатор размещают в небольшом пластмассовом корпусе, который крепят к трубе, например, с помощью пружинной скобы.

Настройка согласующего устройства сводится к установке заданной резонансной частоты контура подбором конденсатора C1.

А вот другой вариант согласующего устройства (рис. 2 вкладки), предназначенного для всеволновых любительских радиоприемников, имеющих гнезда для подключения антенны и заземления. Оно также крепится на трубе и представляет собой колебательный контур, образованный катушкой индуктивности L1 и конденсатором переменной емкости C1. Соединяется приставка с приемником витым двухжильным кабелем, причем емкость и индуктивность кабеля входят в колебательный контур. Для перекрытия диапазонов СВ (160 м) и КВ катушка индуктивности выполнена с отводами. Нужный рабочий диапазон согласующего устройства выбирают переключателем SA1, а более точно резонансную частоту контура, а значит, максимальный сигнал на входе приемника устанавливают конденсатором переменной емкости.

Катушка индуктивности намотана на отрезке такого же ферритового стержня, что и в предыдущей конструкции, но длиной 19 мм. Всего нужно намотать виток к витку 85 витков провода ПЭВ-1 0,19 и сделать отводы от 2, 10, 20, 35 и 30-го витков, считая от нижнего по схеме вывода. Конденсатор переменной емкости — КПТМ, обе его секции соединены параллельно. Подойдет и другой малогабаритный конденсатор с максимальной емкостью не менее 500 пФ. Переключатель SA1 — малогабаритный, типа МПВ или МПН.

Конденсатор 1 (рис. 3), катушку 2 и переключатель 3 размещают в пластмассовом корпусе (рис. 4) — футляре от авторучки размерами 15×22×150 мм. На дне корпуса закреплены постоянные магниты 4 и 5, с помощью которых устройство крепится к трубе — «штырю». Соединительный кабель составлен из двух свитых отрезков проводов МГШВ 0,12, к наружным концам которых припаяны витки.

**И. НЕЧАЕВ**

*г. Курск*

# «МНОГОГОЛОСНЫЙ» ИМИТАТОР ЗВУКОВ

Известно немало электронных устройств, имитирующих, например, голоса птиц и животных, звуки подскакивающего стального шарика и гудка старинного паровоза. В одних устройствах применены группы мультивибраторов, связанных между собой, в других — генераторы с самовозбуждением.

В предлагаемом имитаторе, собранном всего на одной микросхеме и транзисторе (рис. 1), использованы оба варианта. Кроме того, микросхема в имитаторе работает... без питания — вывод 14 микросхемы к источнику GB1 не подключен. Правда, питание все же поступает, но только тогда, когда вступает в действие датчик, подключенный к гнездам XS1 и XS2.

Как это происходит? Микросхема К176ЛА7 выполнена, как и другие микросхемы этой серии (К176), по КМОП-технологии. Замечательное свойство этих микросхем — весьма малое потребление (единицы микроампер) как в режиме покоя, так и в режиме переключения (рабочий режим). Это свойство можно использовать для создания положительной обратной связи по питанию включением в эту цепь резистора сопротивлением до 300 кОм.

Но вернемся к имитатору. Он состоит из двух ждущих мультивибраторов (одновибраторов), каждый из которых собран на двух элементах 2И-НЕ (DD1.1, DD1.2 и DD1.3, DD1.4), усилителя мощности на транзисторе VT1, динамической головки BA1 и датчика, подключенного к входным гнездам.

В общем случае датчик представляет собой переменный резистор, например, фоторезистор, терморезистор либо два проводника, «замыкаемые» водой (если имитатор используется для сигнализации наполнения ванны).

А теперь о работе микросхемы в нашем имитаторе. Известно, что для защиты ее от статического электричества или от неправильного подключения к цепям устройства каждый из восьми входов соединен с внутренними питающими шинами через диоды. Если замкнуть входные гнезда имитатора, плюс питающего напряжения попадает на внутреннюю шину микросхемы через один из диодов, минуя вывод 14. Первый мультивибратор (на элементах DD1.1, DD1.2) сразу начнет вырабатывать прямоугольные импульсы, следующие с частотой 1...3 Гц, а второй (на элементах DD1.3, DD1.4) включится в работу (начнет вырабатывать тональные импульсы с частотой 200... 2000 Гц), когда на вывод 8 элемента DD1.3 с первого мультивибратора поступит уровень логической 1.

С выхода второго мультивибратора импульсы подаются на усилитель мощности, и из динамической головки слышится звук.

Если к входным гнездам подключить переменный резистор сопротивлением до 100 кОм, то возникшая обратная связь по питанию преобразит монотонный прерывистый звук. Теперь при перемещении движка резистора, т. е. при изменении его сопротивления, звук будет напоминать трели соловья, потом щебетание воробья, крякание утки, кваканье лягушки и т. д.

Питается имитатор от источника GB1 — батареи 3336 либо трех последовательно соединенных элементов 316, 332, 343. Выключателя питания нет, поскольку в режиме покоя устройство потребляет ток менее 1 мкА, т. е. значительно меньше тока саморазряда батареи.

Кроме микросхемы К176ЛА7, в имитаторе можно использовать К561ЛА7 или К564ЛА7. Следует иметь в виду, что микросхемы серии К176 первых выпусков не имеют защитных диодов и для работы в имитаторе не подходят. Убедиться в наличии или отсутствии диодов нетрудно с помощью авометра или омметра, измеряя сопротивление между выводом 14 микросхемы и входными выводами (или даже одним входным выводом) ее элементов. Как и при проверке диода, в одной полярности щупов авометра должно быть небольшое сопротивление, в другом — большое.

Вместо транзистора КТ3107К можно применить КТ3107Л или КТ361Г (в этом случае резистор R4 должен быть сопротивлением 3,3 кОм, иначе уменьшится громкость звука). Динамическая головка — мощностью 0,1—0,5 Вт со звуковой катушкой сопротивлением более 8 Ом. Подойдет также низкоомный капсюль типов ДЭМШ, ДЭМ-4. Конденсатор C1 — КМ-6 или другой малогабаритный, C2 — любой малогабаритный. Резисторы — МЛТ-0,125.

Часть деталей имитатора смонтирована на печатной плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Плату, динамическую головку и источник питания размещают в небольшом корпусе, на задней или боковой стенке которого укрепляют входные гнезда.

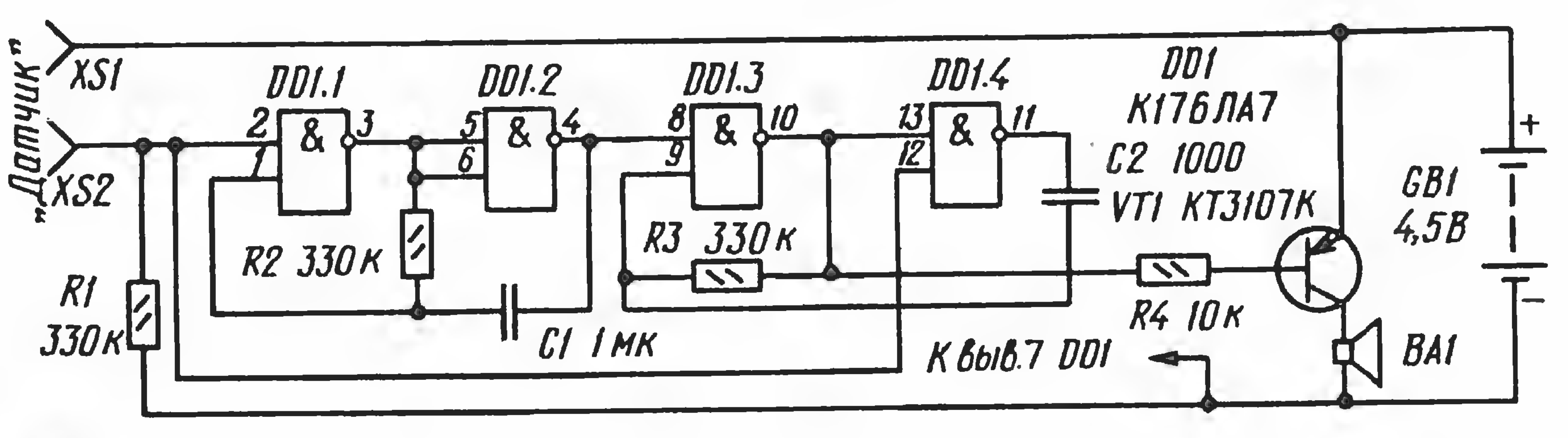



Рис. 1

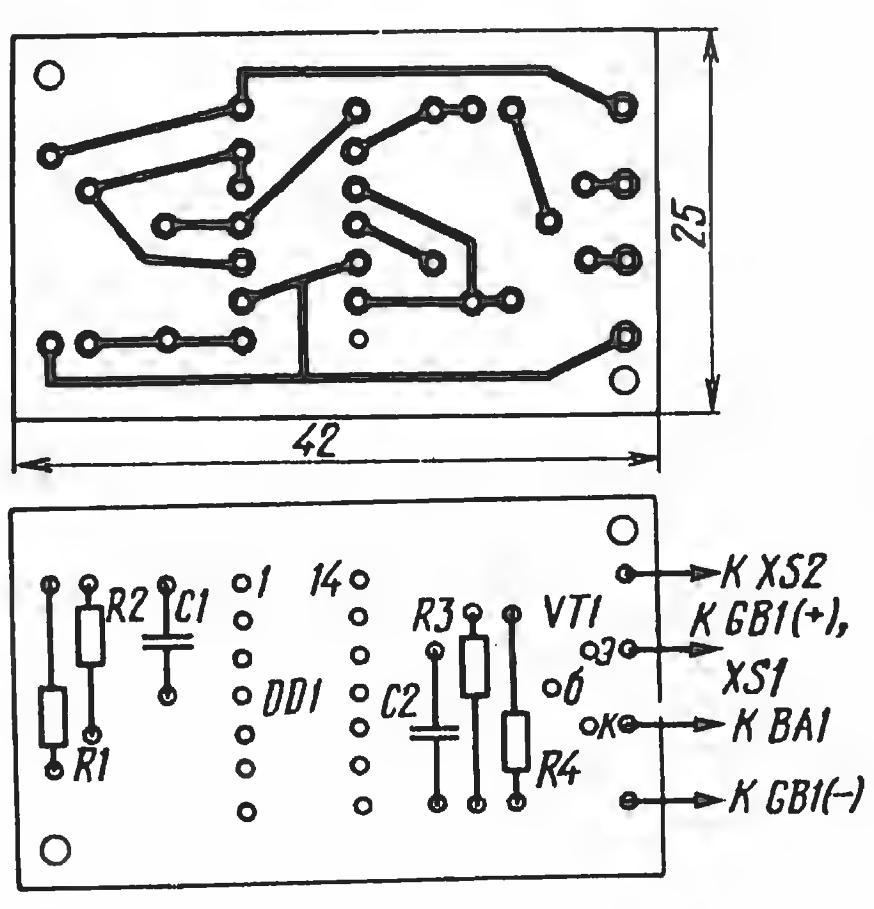



Рис. 2

Правильно собранный имитатор в налаживании не нуждается. Для изменения тональности звука можно подбирать конденсатор C2 от 300 до 3000 пФ, а также резисторы R2 и R3 от 50 до 470 кОм.

В заключение — об авторах имитатора: его разработали и изготовили под руководством автора статьи в кружке автоматики станции юных техников Дзержинского района г. Харькова десятиклассники Дмитрий Кравец, Александр Хроль и Юрий Шарко.

**М. ХОЛОДОВ**

*г. Харьков*

# 200 ПРИЕМНИКОВ



# «ЮНОСТЬ-105»

Столько, как сообщалось в предыдущем номере журнала, поступило в редакцию описаний приемников в ответ на объявленный мини-конкурс (см. «Радио», 1986, № 5, с. 50). После предварительного знакомства с каждым описанием жюри отобрало три десятка конструкций для дальнейшего детального рассмотрения.

Что же оказалось? Если на улице и в помещении редакции (кирпичное здание) практически все приемники, как на 6, так и на 11—13 транзисторах, работали надежно и уверенно принимали несколько радиостанций, то в квартирах со стенами из железобетона часть приемников «сдала», а на заводе, в окружении металлических сооружений, только некоторые из них продолжали звучать. И лишь один приемник, сконструированный москвичом **В. Верютиным,** руководителем радиокружка при МВТУ имени Баумана, показал просто удивительные результаты. По чувствительности он был сравним, пожалуй, с промышленным супергетеродинным приемником. Кроме того, от других конструкций его отличали большая громкость и «сочность» звучания. Поэтому жюри решило присудить автору этой разработки первую премию.

Что касается остальных конструкций, то по параметрам трудно было выделить какую-то из них. Поэтому жюри посчитало целесообразным вторые премии не присуждать, а значительно увеличить за их счет число поощрительных премий. Многие радиолюбительские работы отмечены дипломами журнала «Радио».

А теперь познакомимся с некоторыми практическими разработками. Читатели, наверное, ожидают увидеть прежде всего схему, предложенную **В. Верютиным.** Однако мы расскажем об этом приемнике после внедрения его в производство. Сейчас же начнем с приемника **В. Горба** — радиолюбителя из Днепропетровска.

Из 40 радиоэлементов этой конструкции 28 использованы от «Юности-105», что, несомненно, поможет радиолюбителю быстро модернизировать приемник, изготовленный из набора.

Схема приведена на рис. 1. Приемник двухдиапазонный, с простым самодельным переключателем диапазонов SA1. Максимальная неискаженная выходная мощность составляет 150 мВт, наибольший потребляемый

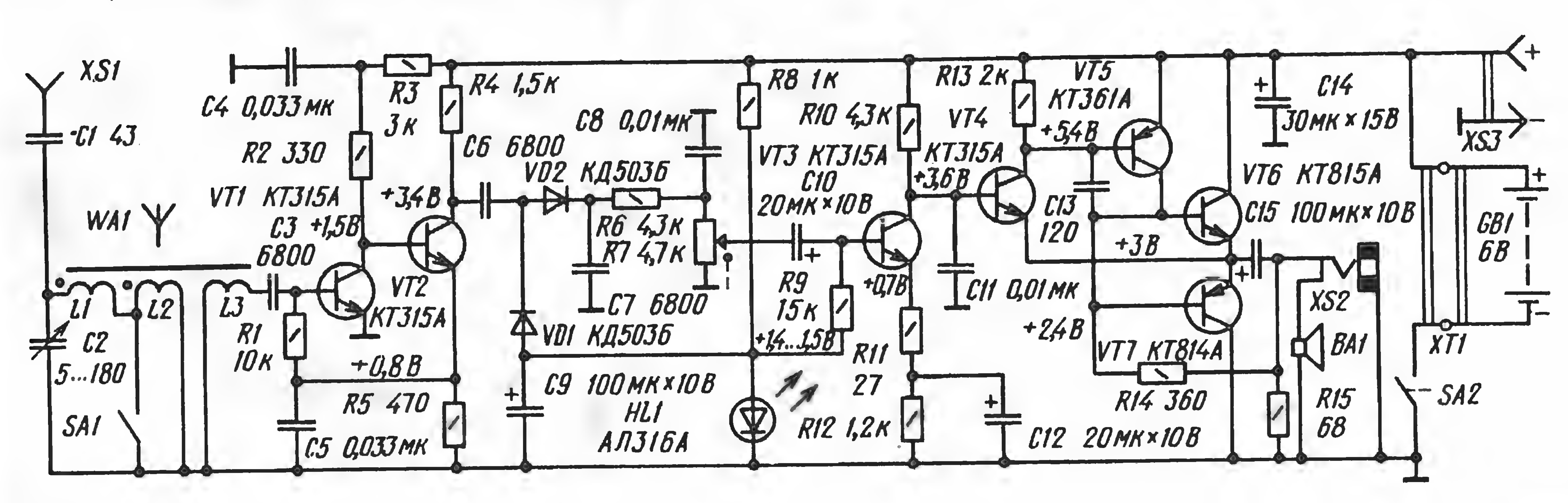



Рис. 1

ток — 50 мА (при максимальной громкости), в режиме молчания он уменьшается до 15 мА. Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до 3,6 В.

Колебательный контур магнитной антенны состоит из катушек L1, L2 и конденсатора переменной емкости C1. В показанном на схеме положении контактов переключателя SA1 обе катушки соединены последовательно и приемник работает в диапазоне длинных волн. При переходе на диапазон СВ контакты переключателя замыкают.

С катушки связи L3 выделенный колебательным контуром сигнал радиочастоты поступает на двухкаскадный усилитель, собранный на транзисторах VT1, VT2. Режим работы транзисторов стабилизирован двумя цепями обратной связи (отрицательной): по току во втором каскаде — включением в эмиттерную цепь транзистора VT2 резистора R5, и по напряжению — подключением резистора R1 к эмиттеру транзистора VT2. Конденсатор C5 шунтирует резистор R5 по переменному току.

С резистора нагрузки усилителя РЧ (резистор R4) сигнал подается на детектор, выполненный на диодах VD1, VD2. Для лучшей работы диодов на них подается постоянное напряжение, снимаемое со светодиода HL1.

Нагрузка детектора составлена из резисторов R6 и R7. С движка переменного резистора R7 (регулятор громкости) сигнал ЗЧ поступает на четырехкаскадный усилитель ЗЧ, собранный на транзисторах VT3—VT7. Связь между каскадами гальваническая. Основное усиление сигнала по напряжению осуществляет первый каскад (на транзисторе VT3), коэффициент передачи остальных каскадов (от базы транзистора VT4 до эмиттеров выходных транзисторов) равен приблизительно 1.

Выходной каскад работает без начального смещения на базах транзисторов. Но нелинейные искажения, характерные для подобных каскадов, устраняются благодаря введению глубокой отрицательной обратной связи, охватывающей три последних каскада и стабилизирующей режим работы транзисторов. Напряжение обратной связи подается с эмиттеров выходных транзисторов на эмиттер транзистора VT4.

Режим работы первого каскада усилителя ЗЧ стабилизирован подачей смещения в цепь базы транзистора VT3 от стабилизатора напряжения на диоде HL1. Магнитная антенна приемника выполнена на ферритовом стерж-

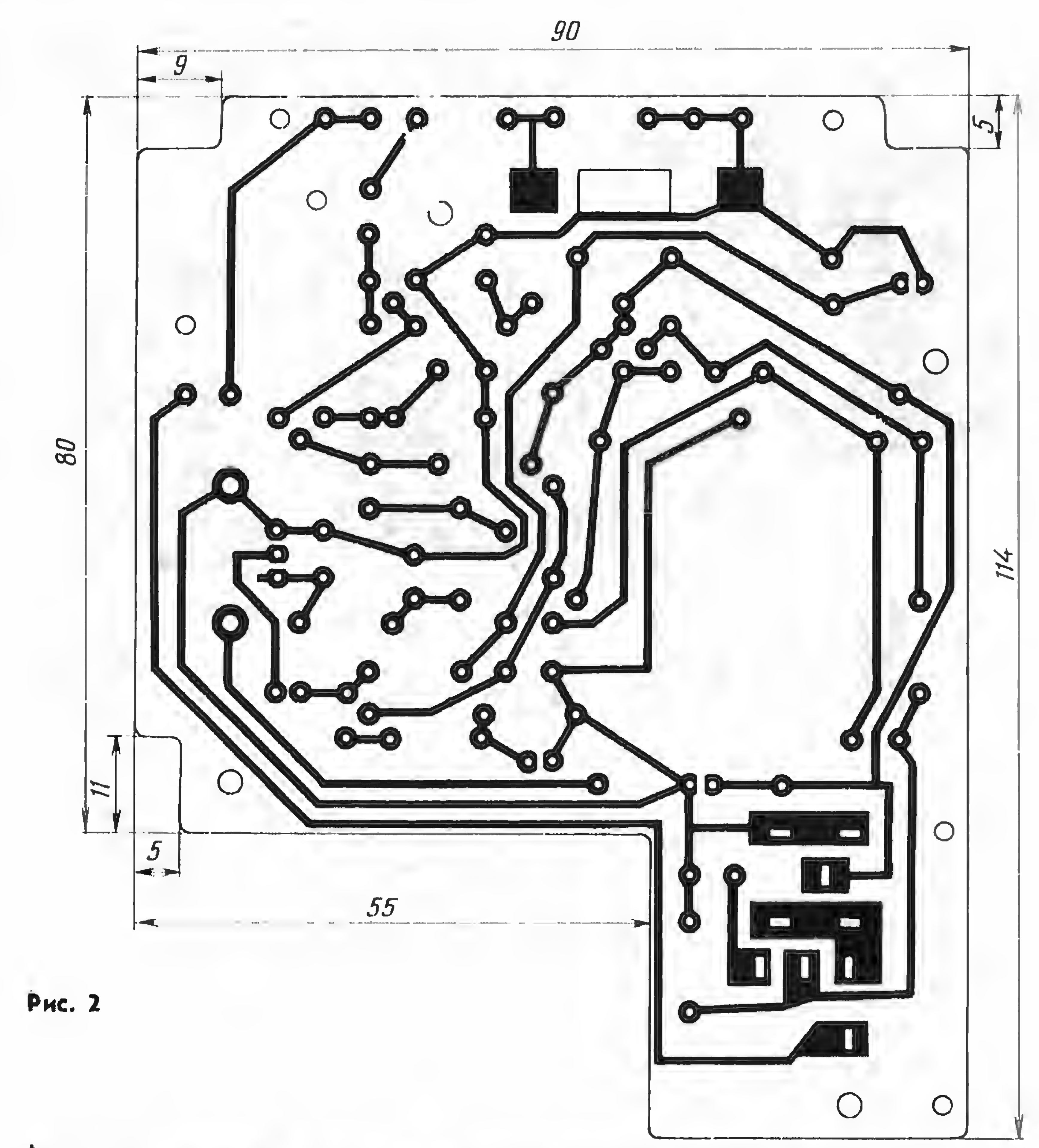
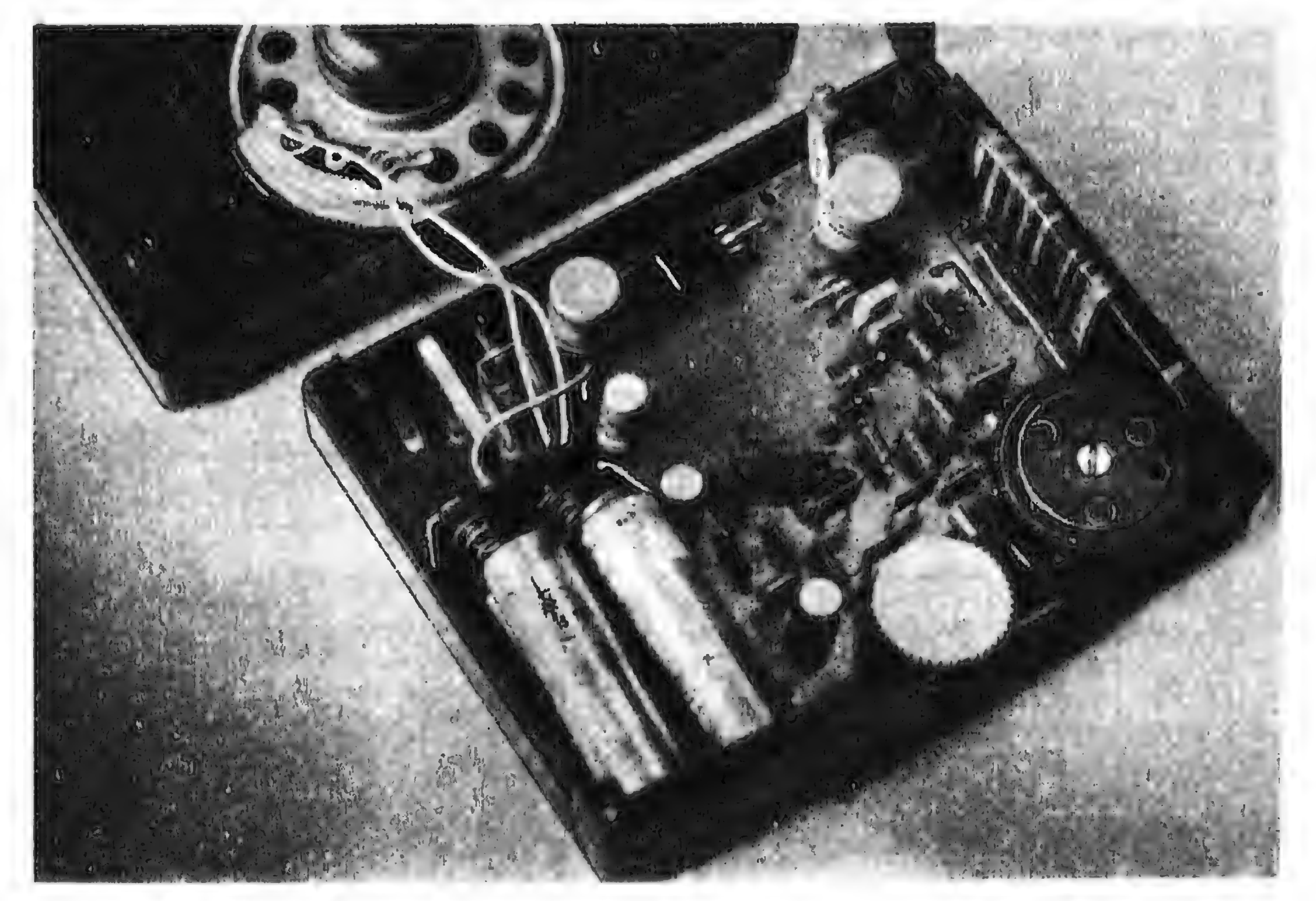
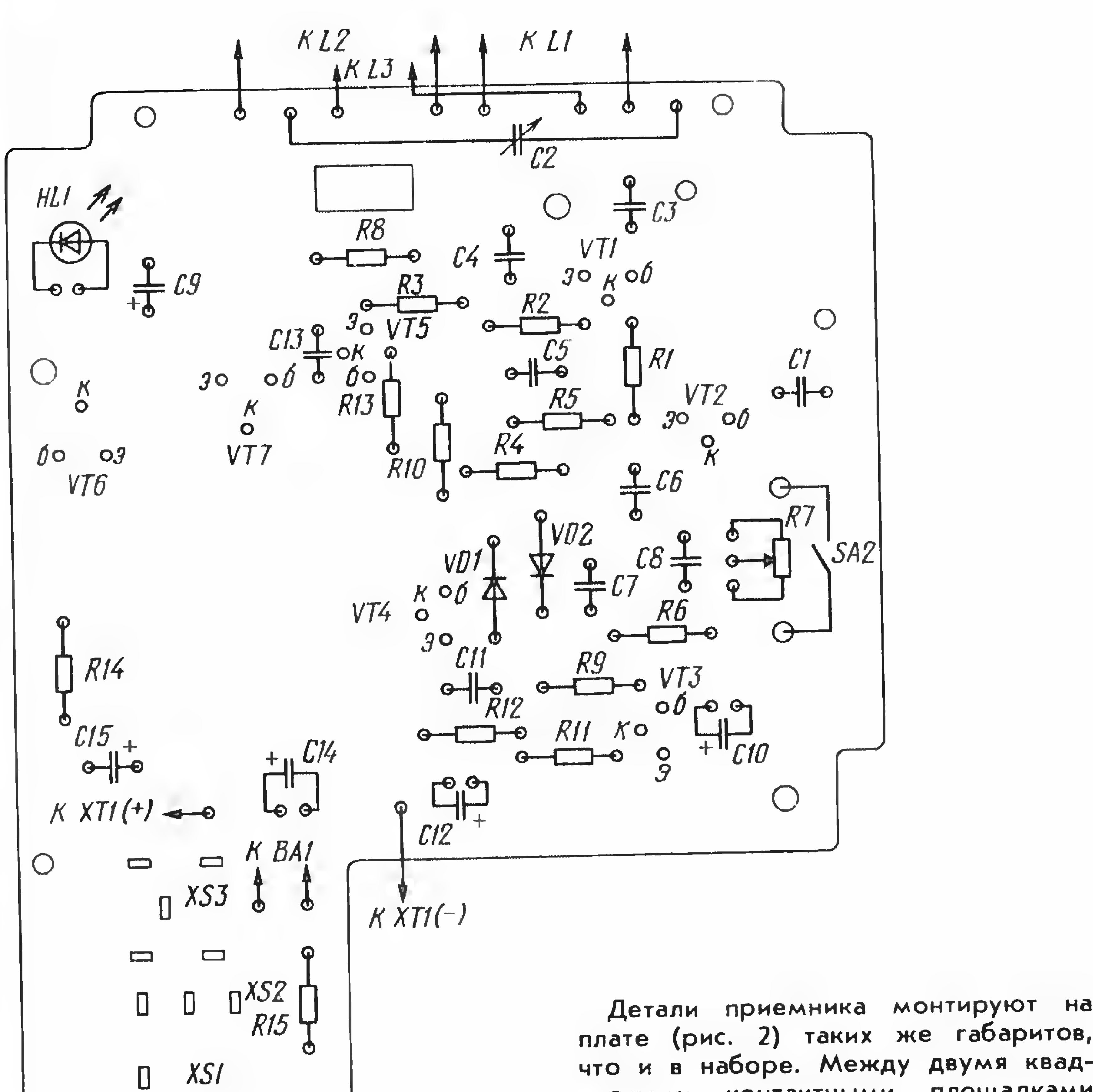



Рис. 2

Рис. 3






не из набора. На расстоянии 8 мм от одного из торцов на стержне располагают бумажный каркас длиной 28 мм и наматывают на него катушку L1 — 96 витков провода ПЭЛШО 0,13, намотка виток к витку. Поверх этой катушки на расстоянии 3 мм от «внутреннего» конца каркаса помещают другой каркас — шириной 5 мм и наматывают на него 5 витков такого же провода (это катушка связи L3). Катушку L2 размещают на каркасе длиной 20 мм, расположенном на расстоянии 8 мм от другого торца сердечника. Катушка разбита на четыре секции шириной по 3 мм, расстояние между секциями 1 мм.

Каждая секция содержит по 55 витков провода ПЭВ-1 0,1 (намотка — «внавал»). При подключении катушек строго соблюдают фазировку в соответствии со схемой — начала катушек помечены точками.

Детали приемника монтируют на плате (рис. 2) таких же габаритов, что и в наборе. Между двумя квадратными контактными площадками платы располагают дугообразную пластину из бронзы толщиной 0,6 мм — это подвижный контакт переключателя диапазонов. Ширина пластины 6 мм, длина 22 мм, высота выгиба 3 мм. К пластине прикреплена сверху пластмассовая ручка высотой 6 мм, шириной 5 мм и длиной 7,5 мм.

В задней стенке приемника пропиливают прямоугольное окно под ручку переключателя размерами 5×12 мм. В собранном приемнике ручка выступает через окно наружу, а пружинящая пластина прижата к плате. Когда ручка передвинута к одному концу окна, контактная пластина находится на площадках платы и замыкает соединенные с ними выводы катушки L2. Стоит передвинуть ручку к другому концу окна — и пластина переключателя сходит с площадок, выводы катушки L2 размыкаются. Так работает этот простейший переключатель диапазонов.

Вид на монтаж собранного приемника показан на рис. 3. Как сообщает автор, приемник не нуждается в налаживании. Но если при настройке на радиостанцию появляются свистящие звуки (из-за самовозбуждения приемника), нужно поменять местами выводы катушки L3.

(Окончание следует)

**Б. СЕРГЕЕВ**

г. Москва

# ПРИЗЕРЫ МИНИ-КОНКУРСА «ЮНОСТЬ»

**ПЕРВЫЙ ПРИЗ** присужден **В. Верютину** (г. Москва) за разработку средневолнового (СВ) радиоприемника 3-V-6 (3 каскада усиления по радиочастоте, детектор, 6 каскадов усиления сигналов звуковой частоты) на 11 транзисторах.

**ПООЩРИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗЫ** присуждены: **Ю. Бассерову** и **М. Чечелю** (г. Москва, СВ, 3-V-3, 11 транзисторов); **А. Беслику** (г. Можайск Московской обл., СВ, 3-V-3, 8 транзисторов); **Н. Боровскому** (г. Москва, СВ+ДВ, 2-V-3, 7 транзисторов); **В. Горбу** (г. Днепропетровск, СВ+ДВ, 2-V-3, 7 транзисторов); **В. Ефремову** (п. Лесной Московской обл., СВ+ДВ, 2-V-3, 7 транзисторов); **К. Капитонову** (г. Москва, СВ+ДВ, 2-V-3, 10 транзисторов); **С. Котову** и **Е. Осипову** (г. Москва, СВ, 1-V-3, 8 транзисторов); **И. Нечаеву** (г. Курск, СВ+ДВ, 3-V-3, 9 транзисторов); **В. Нечитайло** и **В. Попову** (г. Киев, СВ+ДВ, 3-V-3, 9 транзисторов); **Г. и О. Прилуковым** (г. Фрунзе, СВ+ДВ, 2-V-3, 7 транзисторов); **В. Севруку** (г. Каменец-Подольский Хмельницкой обл., СВ+ДВ, 3-V-4, 9 транзисторов); **В. Сидорову** (г. Кемерово, СВ+ДВ, 2-V-2, 7 транзисторов); **М. Средову** (г. Минск, СВ+ДВ, 2-V-3, 7 транзисторов); **Н. Шиянову** (г. Люберцы Московской обл., СВ, 3-V-3, 9 транзисторов).

**ДИПЛОМАМИ ЖУРНАЛА «РАДИО»** отмечены разработки: **Д. Абовского** (г. Ленинград), **В. Бакомчева** (г. Салехард Тюменской обл.), **В. Благовестного** (г. Мирный), **Л. Борковского** (г. Москва), **В. Заннеса** (г. Жданов Донецкой обл.), **А. Захарова** (г. Краснодар), **Г. Корневича** (г. Москва), **В. Корнеева** (г. Подольск Московской обл.), **С. Кругликова** (г. Серпухов Московской обл.), **В. Морозова** (г. Москва), **А. Приданцева** (г. Москва), **Д. Приймака** (г. Павлодар), **И. Рубана** (г. Киев), **А. Торбы** (г. Харьков).

## ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

# "ЭЛЕКТРОННЫЙ СВЕТОФОР"

Под таким заголовком в «Радио», 1984, № 3 и 1982, № 1 были опубликованы описания нескольких автоматических светофоров, предназначенных для различных игрушек и тренажеров по правилам дорожного движения. Читатель **А. Козлов** из г. Борисоглебска Воронежской обл., взяв за основу высказанные в этих статьях идеи, предложил еще один вариант светофора, способного работать на макете четырехстороннего перекрестка.

Светофор (рис. 1) выполнен на микросхемах серии К176, транзисторах структуры n-p-n и тринисторах. В нем введен режим мигания зеленого и красного светов перед их включением.

На элементах DD1.1 и DD1.2 собран генератор импульсов, следующих с частотой 0,1...1 Гц (ее задают переменным резистором R3). Благодаря использованию микросхем серии К176 удалось снизить емкость частотозадающего конденсатора C1 по сравнению с подобными генераторами на микросхемах серии К155.

С генератора импульсы поступают на счетчик микросхемы DD2 (в ней имеются счетчик и дешифратор, но в данном случае используется только счетчик). Одновременно импульсы генератора подаются на один из входов элемента DD1.3, на другой вход которого поступают сигналы с выхода счетчика DD2. В итоге на выходе элемента DD1.3 формируются пачки импульсов для режима мигания красного и зеленого светов (подробнее об этом режиме будет сказано позже).

Сигнал с выхода счетчика поступает также и на микросхему DD3, аналогичную по устройству DD2, но используемую полностью. Сигналы с выходов дешифратора микросхемы подаются через элементы ИЛИ (диоды VD1—VD10) на электронные ключи, выполненные на транзисторах VT1—VT3 и тринисторах VS1—VS3. В анодных цепях тринисторов включены лампы светофора EL1—EL3 (на самом деле это группы из четырех ламп, каждая из которых обращена в сторону «своего» направления движения автомобилей).

Питается светофор от однополупериодного выпрямителя на диоде VD12. На выходе выпрямителя включен сглаживающий фильтр C4R12C3 с параметрическим стабилизатором на стабилитроне VD11 (резистор R12 — балластный для стабилизатора).

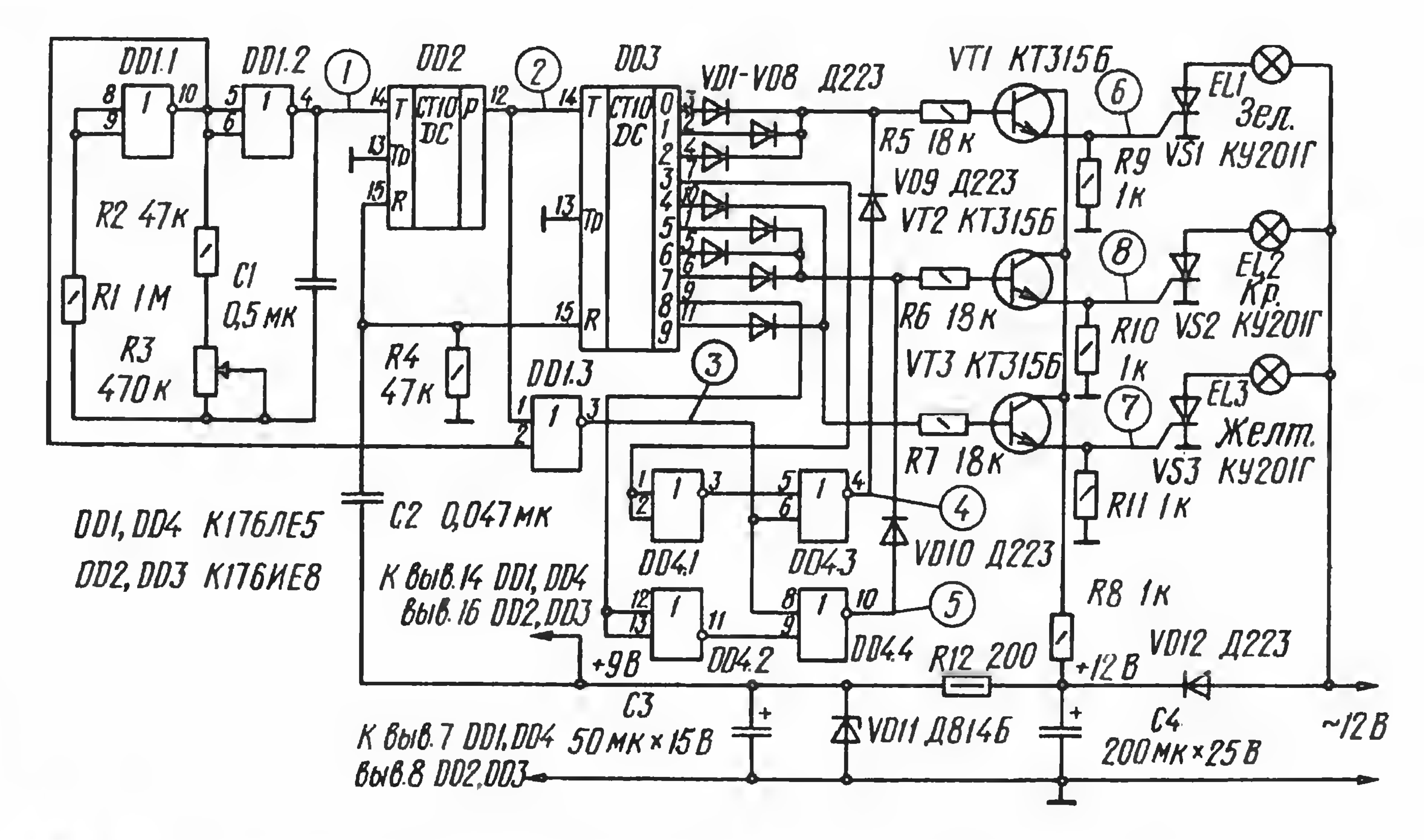



Рис. 1

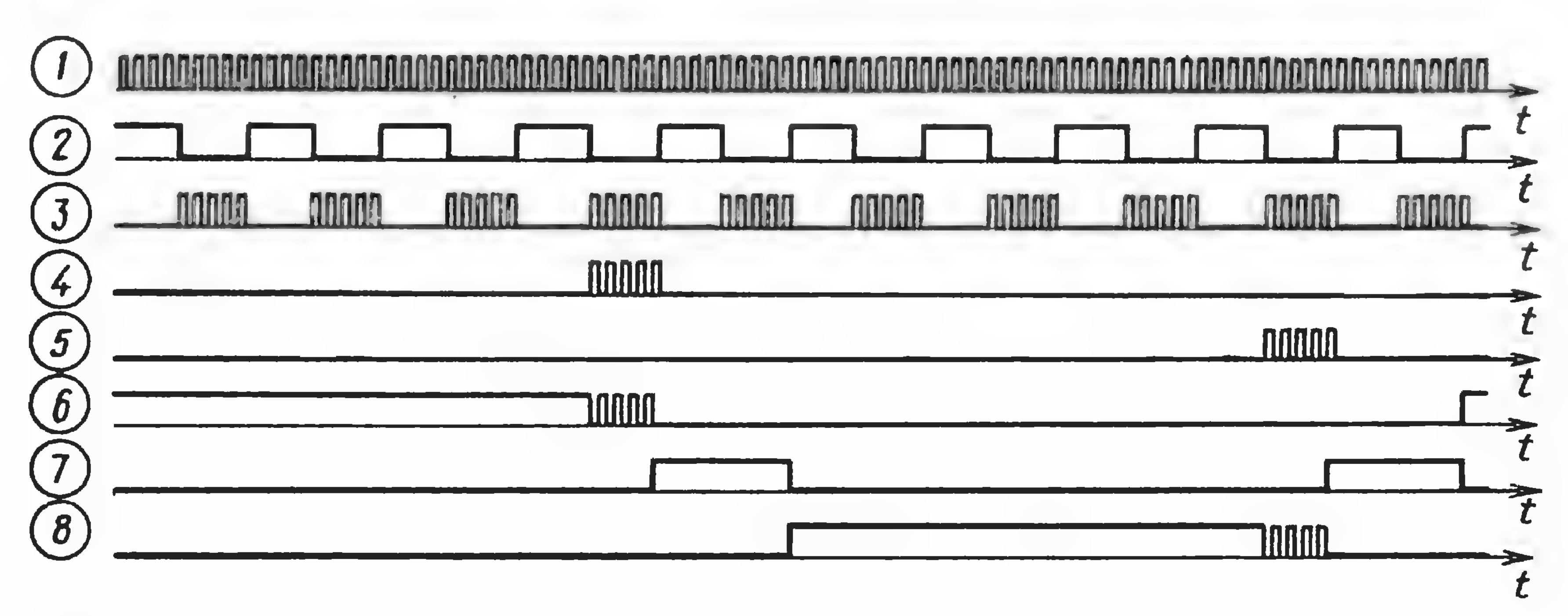


Рис. 2

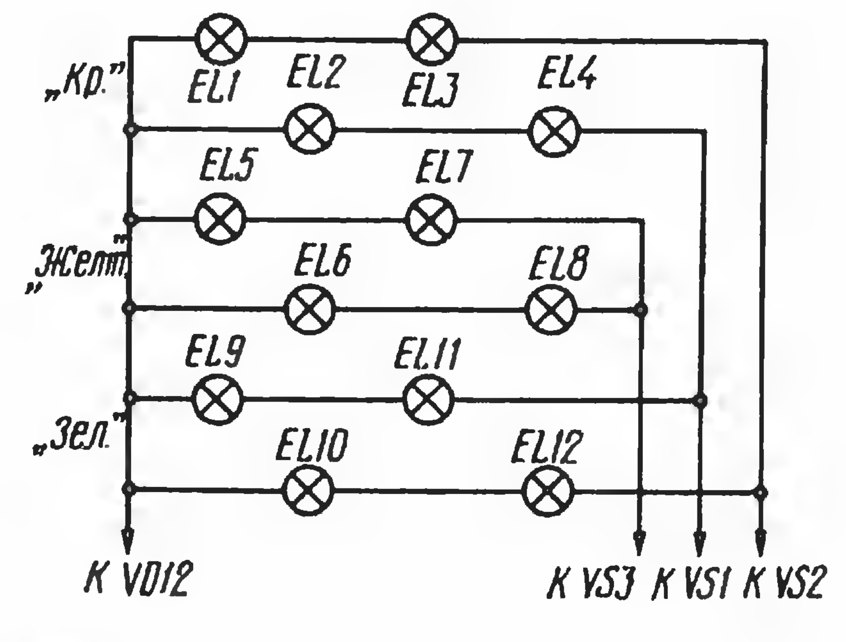



Рис. 3

Рассмотрим несколько подробнее работу автомата. В момент его включения цепь C2R4 формирует импульс сброса, устанавливая счетчики DD2, DD3 в нулевое состояние. Импульсы генератора поступают на счетчик DD2, на выходе которого формируются импульсы «меандр» (длительность импульса и паузы одинаковы) длительностью 5 с. Поскольку импульс поступает на один из входов элемента DD1.3 (на другом его входе, как вы знаете, импульсы генератора), на выходе этого элемента появится пачка из пяти им-

пульсов, которые, в свою очередь, поступают на один из входов элементов DD4.3, DD4.4. Но на выходе этих элементов логический уровень не изменится до тех пор, пока на их вторые входы не поступит с элементов DD4.1 и DD4.2 разрешающий сигнал.

Благодаря непрерывно поступающим на вход микросхемы DD3 импульсам, на выходах ее будет «перемещаться» уровень логической 1. Сначала он появится на выводе 3 (на остальных выходах будет при этом уровень логического 0), затем 2, 4 и т. д. Продолжительность «существования» уровня логической 1 на каждом выходе составляет 10 с. Поэтому нетрудно проследить по схеме, что на базу транзистора VT1 будет поступать уровень логической 1 с выводов 3, 2, 4, и транзистор в течение 30 с (3×10 с) окажется открытым, а значит, будет открыт и тринистор VS1 — он включит лампу EL1 зеленого цвета.

Транзистор останется открытым и тогда, когда уровень логической 1 «переместится» на следующий вывод — 7, поскольку при этом уровень логической 1 появится на выходе элемента DD4.3; он и удержит транзистор в открытом состоянии. Но через 5 с на выходе элемента DD1.3, а значит, на входе DD4.3, появится пачка импульсов — и лампа EL1 замигает. Через 5 с она погаснет. Включится желтый сигнал светофора, поскольку уровень логической 1 поступит с вывода 10 микросхемы DD3 на базу транзистора VT3 и откроет его, а значит, и тринистор VS3.

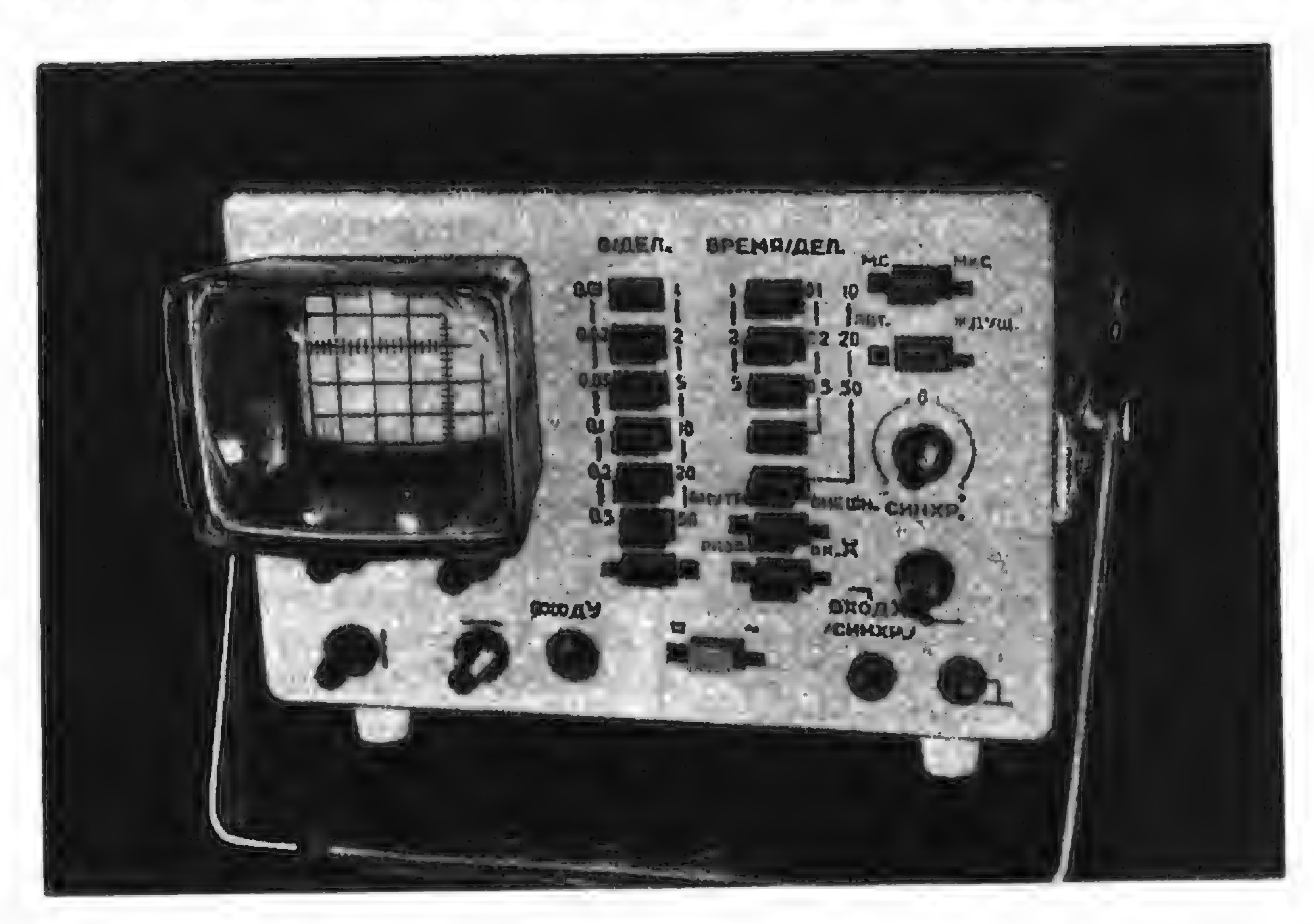
Через 10 с желтая лампа погаснет и вспыхнет красная. Она прогорит 35 с, а затем замигает. Далее вновь включится на 10 с желтый свет, после чего описанный цикл работы светофора повторится.

Эпюры сигналов в различных цепях автомата приведены на рис. 2 — они помогут лучше понять работу светофора.

Кроме указанных на схеме, подойдут другие транзисторы серий КТ312, КТ315. Диоды VD1—VD10 — любые кремниевые, VD12 — любой, с выпрямленным током не менее 20 мА. Вместо стабилитрона Д814Б подойдет Д809. Тринисторы — любые серий Д235, Д238, КУ201. Конденсатор C1 — МБМ, C2 — К10-7в, C3 и C4 — К50-6. Лампы — на напряжение 6,3 В и ток 0,26 А, они соединены попарно последовательно (рис. 3) и установлены на соответствующих сторонах светофора: EL1, EL5, EL9 — на одной стороне, EL2, EL6, EL10 — на другой и т. д.

Для питания светофора подойдет любой понижающий трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 12 В при токе нагрузки до 0,6 А.

# ОСЦИЛЛОГРАФ — НАЧИНАЮЩЕМУ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ




**С**амый популярный у начинающего радиолюбителя измерительный прибор — авометр. Он позволяет измерять напряжения, токи и сопротивления, но получить с его помощью представление о работе того или иного узла конструкции в динамике, о его шумовых или усилительных свойствах не удастся. А как порою хочется «взглянуть» на происходящие в устройстве процессы, изучить влияние номинала той или иной детали на форму сигнала.

Выход здесь один — пополнить свою измерительную лабораторию осциллографом. Это более дорогостоящий, чем авометр, измерительный прибор, но зато он и более универсальный.

Осциллограф — «глаза» радиолюбителя, позволяющие вторгаться в мир электронных процессов любого радиоустройства, наблюдать форму сигнала и измерять его такие параметры, как амплитуду и длительность импульсов, скорость их нарастания и спада, амплитуду пульсаций выпрямленного напряжения, частоту электрических колебаний, напряжения в различных цепях устройства. Осциллограф не только существенно упростит налаживание конструкции, но и поможет быстрее и лучше усвоить теоретические основы радиотехники, провести немало интересных опытов, экспериментов, разнообразных исследовательских работ.

Конечно, все это станет реальным лишь при хорошем знании устройства осциллографа, овладении методикой работы с ним. Дело непростое, поэтому редакция по просьбе начинающих радиолюбителей предполагает в ближайших номерах начать публикацию цикла популярных статей по изучению осциллографа ОМЛ-2М и применению его в радиолюбительском творчестве. Они окажутся полезными и тем радиолюбителям, которые уже приобрели его предшественника — осциллограф ОМЛ-2-76, выпускавшийся на протяжении нескольких лет (о нем рассказывалось в статье В. Новомлинова «Осциллограф для радиолюбителей» в «Радио», 1981, № 2, с. 29—33).

Почему именно ОМЛ-2М, выпускаемый одним из саратовских предприятий? Во-первых, потому, что его параметры вполне соответствуют многим видам измерений, встречающихся в практике не только начинающих, но и более опытных радиолюбителей. Во-вторых, потому, что он компактен и займет немного места на рабочем столе. Кроме того, ОМЛ-2М наиболее доступен, поскольку продается в магазинах радиотоваров и высылается наложенным платежом базой Роспосылторга (заказы следует направлять по адресу: 111126, г. Москва, Е-126, Авиамоторная ул., 50, Центральная торговая база Роспосылторга; в заказе указать номер этого изделия по каталогу — 01183801). Цена осциллографа — 125 рублей.

# «ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ» ПРИГЛАШАЕТ ВСЕХ

«Информатика и образование» — журнал научно-методический, адресован прежде всего учителям средних школ, преподавателям техникумов и СПТУ.

Насколько он необходим читателю, можно судить по редакционной почте. «Наконец-то у нас есть свой журнал!», «Не представляю себе, как бы я готовился к урокам, если бы не «Информатика и образование»,— пишут учителя.

Трудную задачу поставила перед собой редакция журнала — помочь становлению в школе, техникуме, СПТУ нового предмета — «Основы информатики и вычислительной техники». На тысячи вопросов, возникающих у преподавателей и методистов, можно найти ответы на страницах «Информатики и образования». Интересные для себя материалы найдут и руководители народного образования, и комсомольские активисты.

Но оказалось, что журнал читают не только учителя, но и ученики. Для них стали издавать «Молодежную инициативу» —

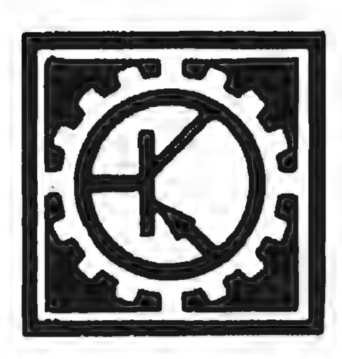



журнал в журнале. У него будет и свой ребячий главный редактор, и своя редколлегия. Вскоре в «Молодежной инициативе» появятся небольшие программы для школьных компьютеров, составленные школьниками.

Интересных идей много — обо всех не расскажешь. Приглашаем Вас в читатели «Информатики и образования». Стать им можно, оформив подписку в любом отделении связи. Выходит журнал 6 раз в год, цена годовой подписки — 3 р. 60 к. Индекс «Информатики и образования» в каталогах «Союзпечати» — 70423.

Т. ДРАГНЫШ,
научный редактор журнала
«Информатика и образование»





# ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОМОЩНИК ПЧЕЛОВОДА

**Многие труженики села уделяют большое внимание такой отрасли сельского хозяйства, как пчеловодство. Немало и городских жителей, имеющих пасеки на своих садовых участках. И как во всяком деле, у пчеловодов зачастую возникают свои трудности. В частности, с приходом зимы наступает наиболее тяжелый период для пчелиной семьи. Из-за низкой температуры воздуха пчеловод не может открывать утепленный улей, а без этого не узнаешь, как пчелы переносят зимовку.**

**В редакцию приходят письма от наших читателей с просьбой опубликовать несложные устройства, которые могли бы облегчить труд пчеловодов. Выполняя эту просьбу, публикуем статью харьковского радиолюбителя В. Скрыпника, увлекающегося пчеловодством.**

Этот прибор позволяет вовремя получить информацию о состоянии пчелиной семьи в период зимовки и в случае необходимости оказать ей экстренную помощь.

Каждый улей пасеки оборудуют датчиком температуры и микрофоном. От них наружу выведен полуметровый отрезок кабеля, на конце которого припаяна штыревая часть разъема. Пчеловод, обходя пасеку, подходит к каждому улью, подключает к разъему переносный прибор и контролирует температуру в улье по показанию стрелки, а по звуку в головных телефонах определяет «самочувствие» пчелиной семьи.

Прибор собран в металлическом кожухе размерами 220×160×90 мм. На его переднюю панель выведены шкала микроамперметра, тумблер и индикатор включения. Пределы измерения от 0 до 50 °С. Питание прибора автономное.

Принципиальная схема прибора показана на рис. 1. Устройство состоит из усилителя ЗЧ и измерителя температуры. Усилитель собран на транзисторах VT1—VT3. Через резистор R15 он охвачен отрицательной обратной связью по постоянному току, что позволяет достичь постоянства коэффициента усиления при значительных колебаниях температуры окружающей среды. Отрицательная обратная связь по переменному току через резистор R13 повышает устойчивость усилителя к самовозбуждению. Ко входу усилителя (к разъему X1) подключают микрофон BM1, расположенный в улье, а к выходу (разъем XS2) подключают высокоомные головные телефоны (на схеме не показаны). Если режим транзисторов VT1—VT3 незначительно отличается от указанного на схеме, то усилитель налаживания не требует.

Измеритель температуры выполнен по мостовой схеме. Плечи моста составлены из резисторов R3, R6, R7, R10 и датчика температуры — диода VD1, размещенного в улье. В датчике использовано свойство открытого p-n перехода изменять свое сопротивление при изменении температуры окружающей среды. На диод VD1 через резистор R3 подано прямое напряжение смещения. При изменении температуры мост разбалансируется, и в измерительной диагонали, в которую включен микроамперметр PA1, начинает протекать ток, пропорциональный температуре. Подстроечный резистор R10 служит для начальной балансировки моста. На диодах VD2, VD3 и резисторах R9, R14 собран двуступенчатый параметрический стабилизатор напряжения. Резистор R14 надо подобрать таким, чтобы ток, протекающий через стабилитрон VD3, был равен 10 мА. Светодиод HL1 индицирует включение питания.

С целью уменьшения погрешности измерения температуры из-за разброса характеристик диодов их следует предварительно отобрать. Для этого потребуется галетный переключатель на одиннадцать положений. Одиннадцать диодов катодными выводами припаивают к небольшой пластине из фольгированного стеклотекстолита, а

анодные выводы проводниками длиной не более 0,5 м — к контактам переключателя.

Пластину с диодами погружают в сосуд с водой, охлажденной до температуры 1...2 °С. Воду необходимо брать дистиллированную или, в крайнем случае, чистую дождевую. В этот же сосуд помещают образцовый термометр. Пластину подключают к контакту 1 разъема X1, а общий контакт переключателя — к контакту 2. Подстроечным резистором R10 устанавливают стрелку микроамперметра на нулевую отметку.

Помешивая воду, дают ей возможность равномерно прогреваться. Через каждый 5 °С переключателем поочередно подключают к прибору каждый диод и записывают показания стрелки микроамперметра. Медленно подогревая воду, продолжают измерения до температуры 50...60 °С. По описанной методике необходимо отобрать столько диодов, сколько ульев предполагают оборудовать датчиками. Годными для работы в измерителе температуры считают такие диоды, характеристики которых в указанном температурном интервале отличаются не более чем на ±1...3 %, иначе погрешность в определении температуры будет слишком большой.

Затем, взяв один из отобранных диодов, включают его, как показано на схеме и градуируют шкалу микроамперметра в градусах Цельсия. Сначала при нулевой температуре воды, изменяя сопротивление резистора R10, устанавливают стрелку микроамперметра на нулевую отметку. По мере прогрева воды через каждые 5 °С наносят деления на шкалу микроамперметра.

**Рис. 1**

В устройстве использованы резисторы МЛТ-0,125; МЛТ-0,25; подстроечный резистор СПЗ-2А (или СПЗ-27); конденсаторы К50-6 (или К50-16). Транзисторы КТ315Б можно заменить на КТ312, КТ342, КТ315 с любым буквенным индексом. Стабилитрон Д818Е в крайнем случае можно заменить на Д814Б, но при этом температурная стабильность устройства будет хуже. Светодиод подойдет любой из серий АЛ102, АЛ307, АЛ310. Под эти детали рассчитана печатная плата, чертеж которой показан на рис. 2. Ее лучше изготовить из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм.

Для отсчета температуры использован микроамперметр М494 с током полного отклонения стрелки 100 мкА, его можно заменить другим с током полного отклонения стрелки 50...200 мкА или использовать авометр, включив его в режим измерения постоянного тока. Прибор питают от трех батарей 3336, помещенных в отдельный отсек.

В улье лучше всего установить динамический микрофон МД-201, но можно использовать и электромагнитный ДЭМШ-1М. Конечно, в каждый улей устанавливать микрофон дорого, поэтому можно использовать один переносный микрофон, прикрепив к его корпусу воронкообразную насадку со звуководом — отрезком резиновой или поливинилхлоридной трубки с наружным диаметром до 10 мм и длиной 150...200 мм. Чтобы послушать пчел, звуковод вставляют в отверстие, просверленное в одной из стенок улья. Отверстие изнутри должно быть закрыто мелкоячеистой металлической сеткой, а снаружи — деревянной пробкой. Датчиком температуры может служить любой импульсный диод, например, из серий КД103, КД503, КД521 и других. В приборе использованы низкочастотные разъемы ОНЦ-ВГ-4-5/16р.

Иногда бывает необходимо измерять температуру в двух-трех точках улья. Зимой по изменению температуры в них можно будет следить за перемещением пчел по улью. Для этого в разрыв провода, соединяющего разъем X1 с измерителем температуры, устанавливают галетный переключатель, подключив его контакты-положения к свободным гнездам разъема X1 (они на схеме не показаны).

**В. СКРЫПНИК**

г. Харьков

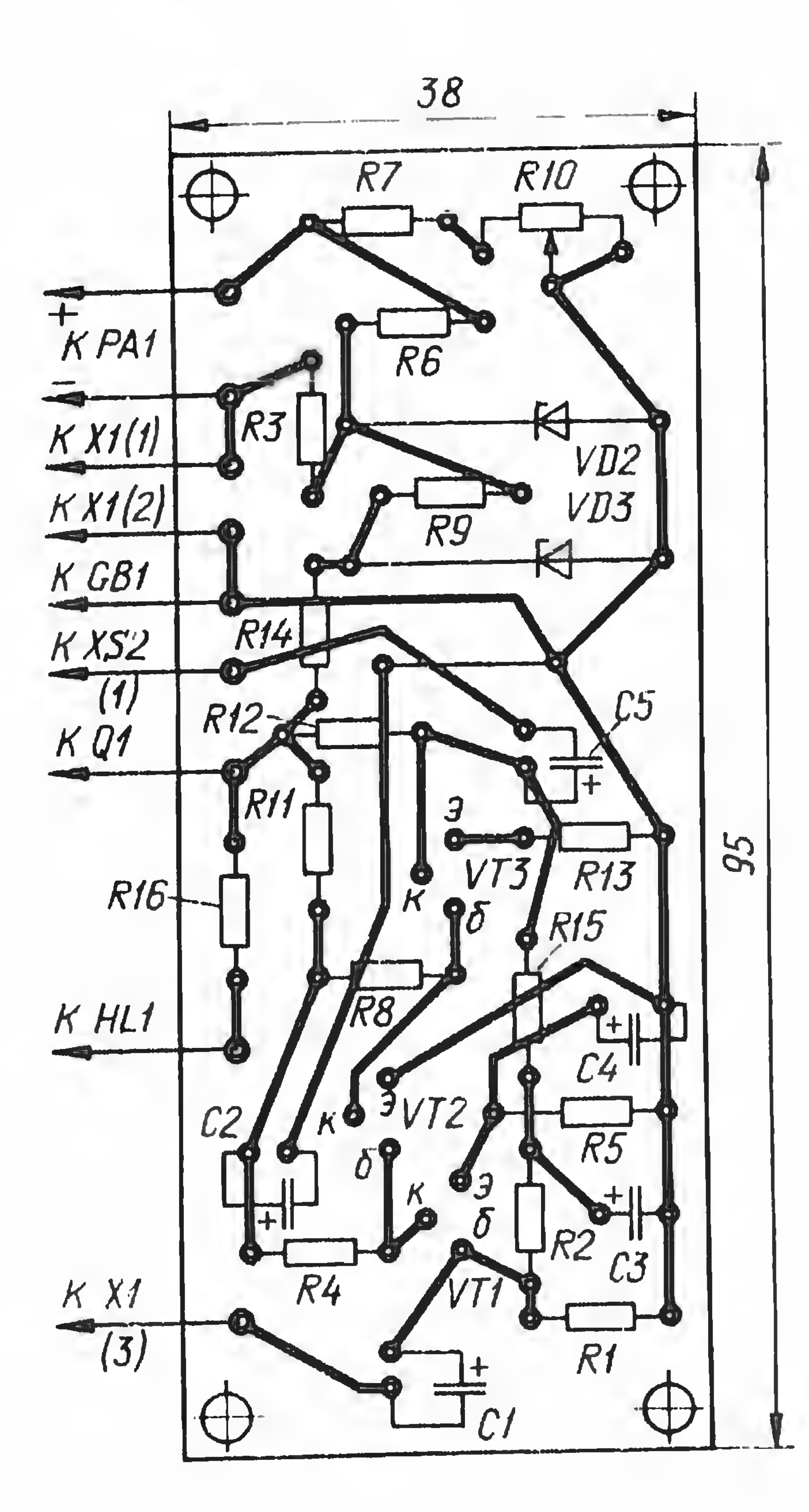



**Рис. 2**

**Примечание редакции.** Если в распоряжении радиолюбителя имеется микроамперметр с линейной шкалой на 50 делений, то его градуировку можно заменить калибровкой в двух температурных точках. Для этого надо последовательно с микроамперметром включить подстроечный резистор сопротивлением примерно 1 кОм и, поместив датчик в тающий лед, резистором R10 установить стрелку микроамперметра на нулевую отметку шкалы. Затем, поместив датчик в воду, нагретую до температуры 50 °С, дополнительным резистором установить стрелку на конечную отметку шкалы

# ПРОПОРЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

**В нашем журнале неоднократно рассказывалось о дискретной аппаратуре телеуправления. Она надежна в работе, ее шифратор и дешифратор просты в изготовлении и налаживании, но дискретная система имеет один существенный недостаток — не позволяет реализовывать сложные алгоритмы управления.**
**Большую гибкость может обеспечить так называемая пропорциональная система. В предлагаемой статье мы знакомим читателей с одним из ее вариантов. Как и обычно, описаны только шифратор и дешифратор.**

В шифраторе применен наиболее распространенный сейчас широтно-импульсный метод кодирования с временным уплотнением.

Средняя длительность информационных импульсов ($\tau_и$=2 мс) и пауз между ними ($\tau_п$=0,3 мс) ненамного отличается от той, которая принята в промышленной аппаратуре. Однако для более плавного управления электродвигателями приращение длительности информационного импульса ($\Delta\tau$) в крайнем положении ручек управления равно ±1 мс — это больше, чем общепринятое. Для упрощения управления электродвигателями период T повторения информационных пакетов выбран постоянным и равным 16 мс. В конце каждого информационного пакета формируется пауза, которая необходима для синхронизации распределителя приемника. При перемещении ручек управления длительность синхропаузы ($\tau_{сп}$) изменяется в пределах от 3 до 11 мс.

Принципиальная схема шифратора показана на рис. 1, а сигналы в некоторых его точках — на рис. 2. На нижней диаграмме рис. 2 показан вид информационного пакета для одного цикла передачи команд в четырехканальной аппаратуре.

Основным узлом шифратора является генератор прямоугольных импульсов. Он состоит из истокового повторителя на транзисторе VT3 и триггера Шмитта на элементах DD4.3, DD4.4. В состав генератора входят также резисторы R11—R14 и дешифратор DD2.

При включении питания на выходе элемента DD4.4 устанавливается сигнал низкого уровня. Конденсатор C2 будет заряжаться через открытый транзистор VT2, а конденсатор C4 — вытекающим входным током элемента DD4.3 через резистор R9. Так как постоянная времени зарядки конденсатора C2 меньше, чем у C4, то к моменту переключения триггера Шмитта в единичное состояние конденсатор C2 будет заряжен до напряжения около 5 В. Время зарядки конденсатора C4 определяет паузу между информационными импульсами.

После переключения элемента DD4.4 в единичное состояние транзистор VT2 закрывается и конденсатор C2 начинает разряжаться через один из резисторов пульта, выбранного дешифратором DD2. Напряжение с конденсатора C2 через истоковый повторитель VT3 и диод VD1 поступает на триггер Шмитта. При уменьшении этого напряжения до порога переключения, определяемого положением движка подстроечного резистора R7, триггер переключается в нулевое состояние — формируется информационный импульс.

Состояние дешифратора DD2 определено сигналами, поступающими со счетчика на триггерах DD1.1 и DD1.2. Счетчик переключается в момент спада каждого информационного импульса и поочередно подключает к генератору резисторы R11—R14. Когда на инверсных выходах триггеров DD1.1, DD1.2 будет сигнал 1, то на выходе элемента DD3 появится сигнал низкого уровня, запрещающий работу триггера Шмитта. В этот временной интервал формируется синхропауза.

Вновь генератор будет запущен импульсом с тактового генератора, собранного на транзисторе VT1 и элементах DD4.1 и DD4.2.

Питают шифратор от стабилизатора напряжения, выполненного на транзисторах VT4, VT5 и стабилитроне VD2. Применение этого стабилизатора позволило повысить стабильность работы всего устройства. Шифратор работоспособен при изменении напряжения от 7 до 15 В. Потребляемый устройством ток равен 10...11 мА.

Вместо указанных на схеме биполярных транзисторов можно применить любые кремниевые маломощные, соответствующей структуры. Транзистор КП303Г можно заменить на КП303Д, КП303Е. Вместо КП303А можно использовать любой транзистор из этой серии с напряжением отсечки не более 1,5 В. Диод VD1 — любой германиевый. Микросхему К134ЛА2 можно заменить микросхемой из серии К106 или К136. Замена остальных микросхем нежелательна, так как это приведет к необходимости пересчета шифратора. Конденсаторы C1 и C2 должны быть бумажными, металлобумажными или пленочными, так как от них зависит стабильность работы шифратора; C3 — К50-3. Терморезистор ММТ-1 (RK1) можно заменить на КМТ-12, ММТ-9. Резисторы R11—R14 — СП-1. Их сопротивление может быть от 68 до 150 кОм, но если углы полного поворота всех ручек управления выбраны равными, то и номиналы всех резисторов должны быть одинаковыми.

Не показанные на схеме входы микросхемы DD3 (выводы 3, 5, 8, 9, рис. 1) надо соединить с любыми из подключенных входов.

Перед налаживанием шифратора необходимо установить начальное сопротивление ($R_{нач}$) резисторов пульта. Это сопротивление определяют по формуле:

$$R_{нач}=R\frac{\tau_и\Delta\alpha}{\Delta\tau\alpha},$$

где R — номинальное сопротивление резистора пульта, $\alpha$ — полный угол поворота движка, $\Delta\alpha$ — угол поворота движка при переводе ручки управления из нейтрального в одно из крайних положений. Для резистора СП-1 ($\alpha$=255°) сопротивлением 100 кОм при $\Delta\alpha$, равном 45°, начальное сопротивление должно быть 35 кОм.

Резистор R3 подбирают таким, чтобы период повторения тактовых импульсов был равен 16 мс. Если при этом длительность отрицательного тактового импульса отличается от 4±0,5 мс, необходимо подборкой резистора R2 установить ее в указанных пределах. После этого к выходу шифратора подключают осциллограф и, вращая подстроечный резистор R7, добиваются возникновения генерации информационных пакетов. Резистор R7 устанавливают в такое положение, когда длительность каждого информационного импульса при нейтральном положении ручек управления равна 2 мс.

Аппаратура радиоуправления долж-

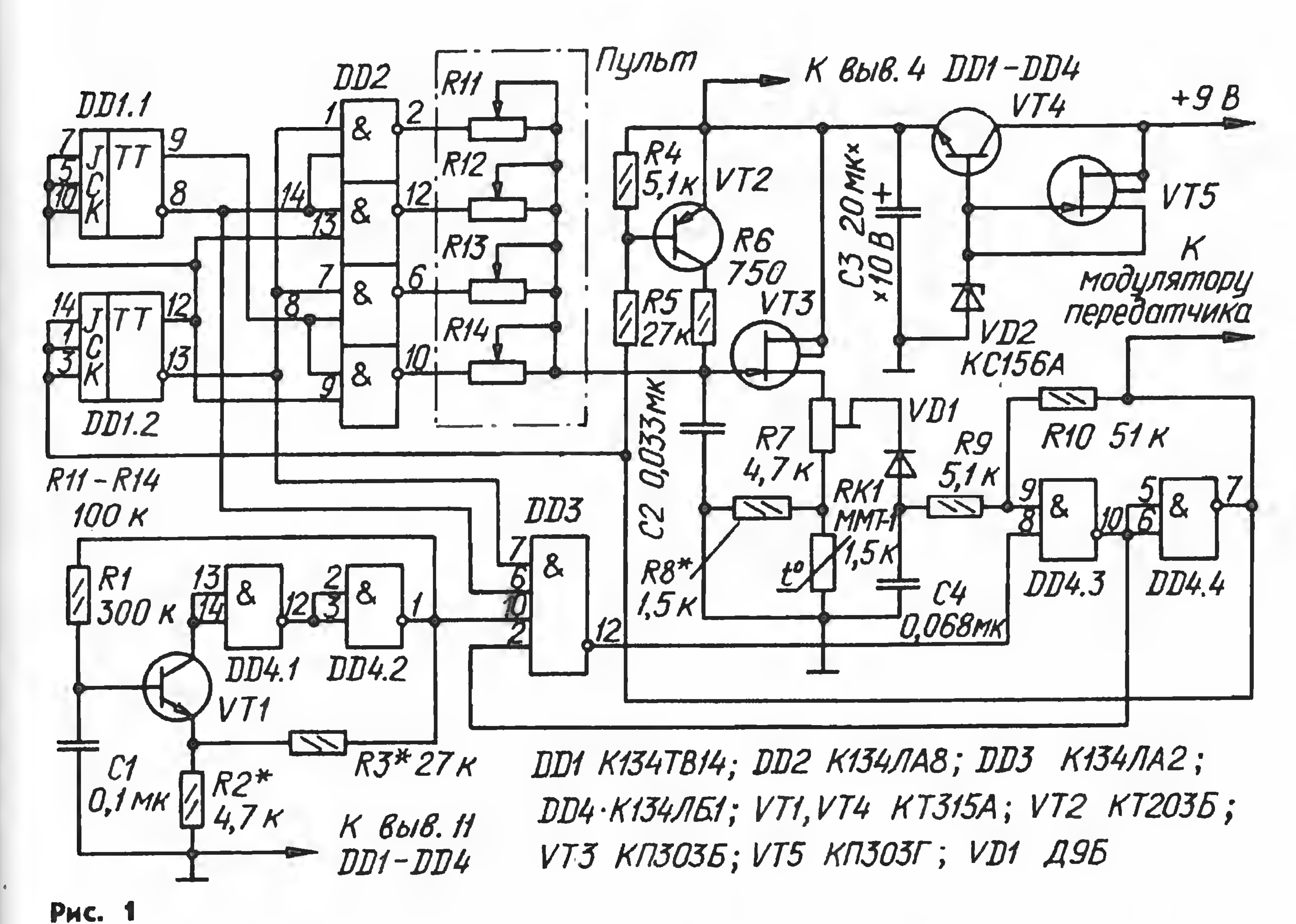



Рис. 1

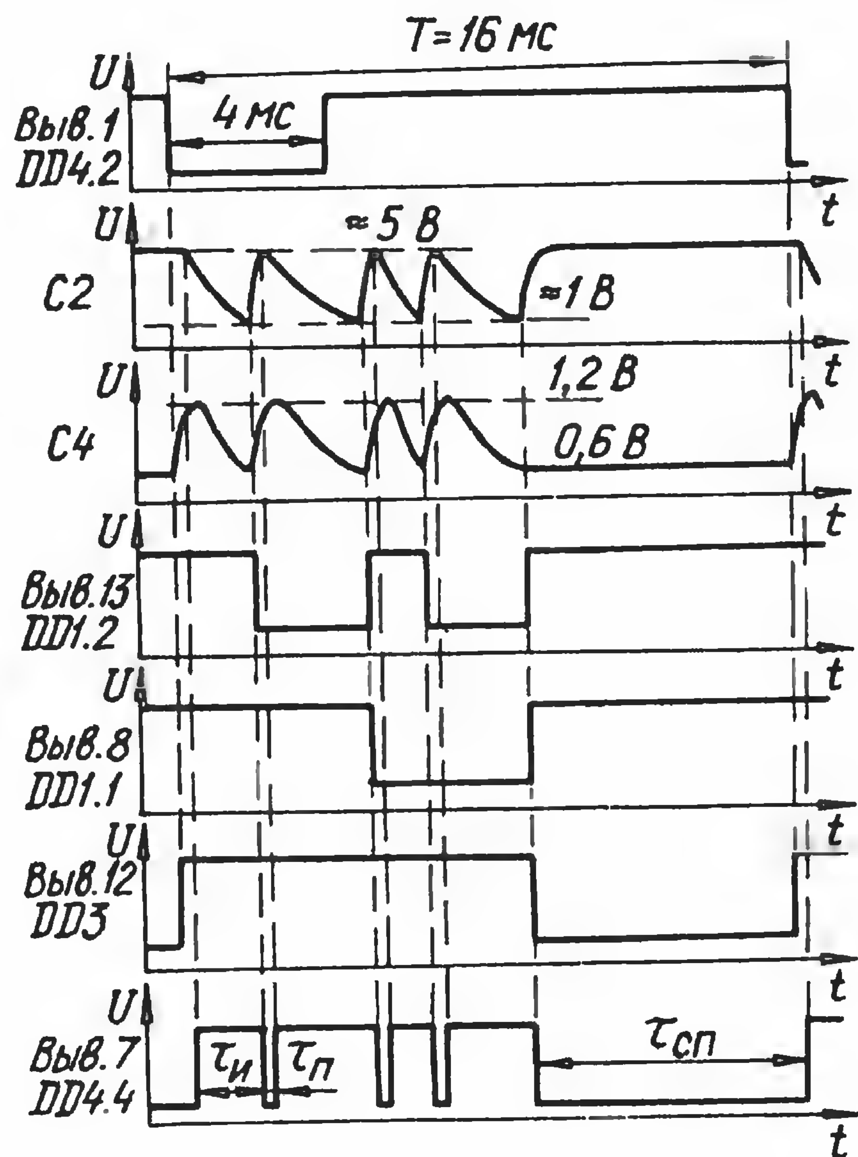



Рис. 2

на стабильно работать в широких температурных пределах, поэтому правильный выбор резистора R8 является важным завершающим этапом налаживания шифратора. Сначала вместо резисторов R11—R14 к шифратору подключают постоянные резисторы, равные $R_{нач}$. Затем плату шифратора вместе с образцовым термометром обертывают несколькими слоями ткани (для теплоизоляции) так, чтобы были свободны проводники питания и выходные, и на час помещают в морозильную камеру холодильника. После этого плату вынимают и, не разворачивая, подключают к источнику питания и осциллографу. Когда термометр будет показывать 5...10 °С, измеряют длительность любого информационного импульса.

Потом не разворачивая платы, ее медленно нагревают (например, завернув в электрогрелку). При температуре 45...50 °С вновь измеряют длительность того же импульса. Если разница в длительности у холодного и нагретого шифратора превышает 0,1 мс, то сопротивление резистора R8 необходимо увеличить приблизительно на 100 Ом на каждые 0,1 мс разности. Если импульс нагретой платы окажется короче, то сопротивление резистора необходимо уменьшать в таком же соотношении.

В приемнике сигнал с выхода детектора поступает на вход распределителя, который разделяет информационный пакет на четыре отдельных канальных импульса, которые поступают на свои дешифраторы.

Принципиальная схема распределителя показана на рис. 3. Усиленный элементом DD1.1 и приведенный к уров-

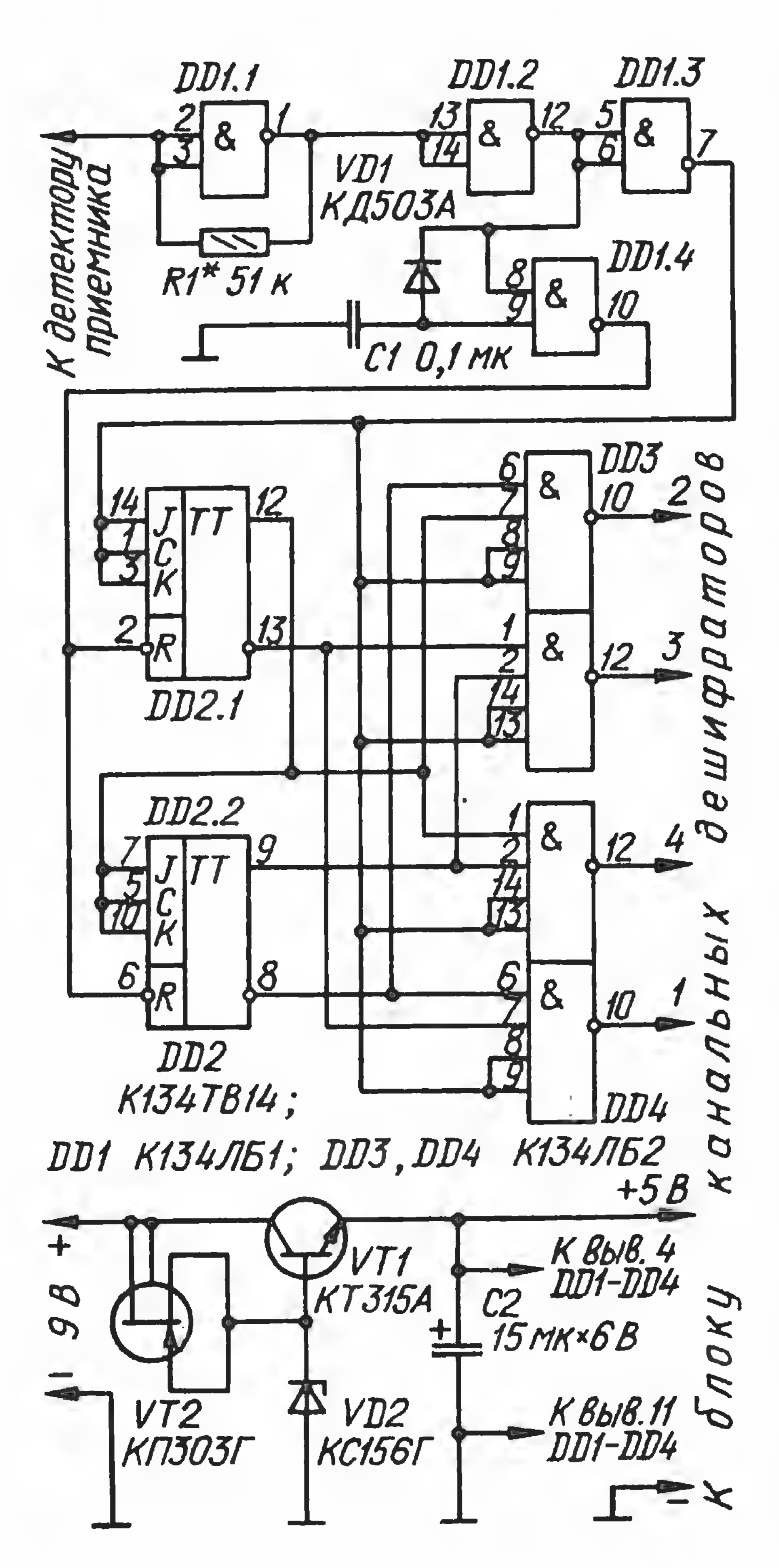



Рис. 3

ням ТТЛ элементом DD1.2, информационный пакет поступает на селектор, выделяющий синхропаузы (DD1.4, VD1, C1) и через инвертор DD1.3 на вход счетчика (DD2.1, DD2.2), и далее на дешифратор-демультиплексор DD3, DD4. Так как информационные импульсы, принятые приемником, имеют уровень 0, то на выходе элемента DD1.4 будет уровень 1. Этот же уровень сохранится и в паузе между импульсами потому, что продолжительность паузы недостаточна для зарядки конденсатора C1 до высокого уровня и изменения состояния элемента DD1.4. Счетчик DD2.1, DD2.2 изменяет свое состояние по спаду каждого информационного импульса, разрешая им поочередно проходить на каждый выход дешифратора-демультиплексора.

Через 1 мс после начала синхропаузы конденсатор C1 заряжается до напряжения переключения элемента DD1.4. На его выходе устанавливается низкий уровень, и триггеры DD2.1, DD2.2 переключаются в состояние 0, что соответствует выбору первого канала. При поступлении следующего информационного пакета элемент DD1.4 переключается в единичное состояние, и процесс распределения импульсов повторится.

Распределитель налаживания не требует и начинает работать сразу. Только при подключении его к приемнику может понадобиться подборка резистора R1. Его подбирают, добиваясь устойчивой работы распределителя при наибольшем изменении амплитуды сигналов с приемника.

Отрицательные информационные импульсы с выходов распределителя по-

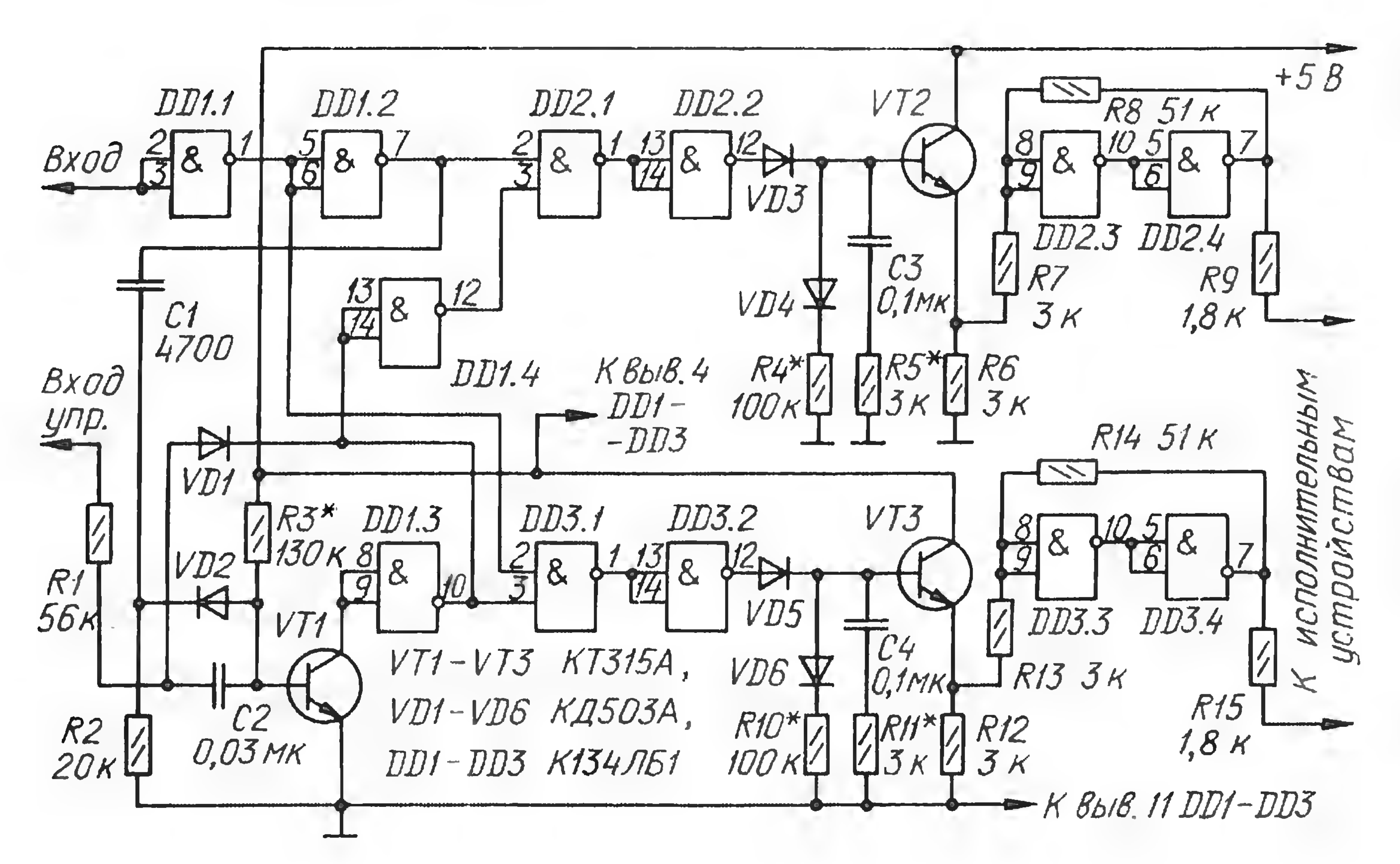



**Рис. 4**

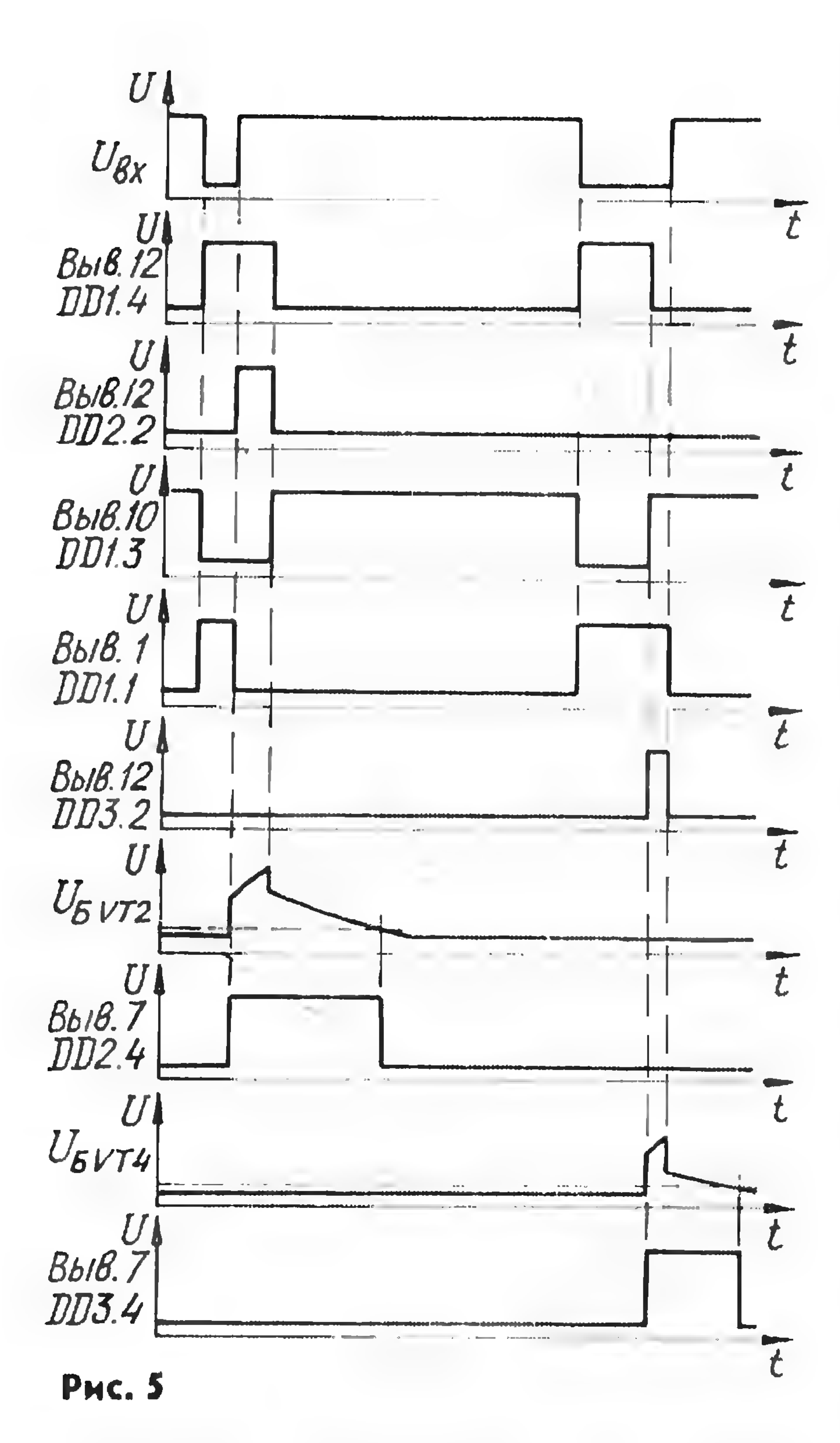



**Рис. 5**

ступают на четыре идентичных канальных дешифратора. На рис. 4 показана схема одного из них, а сигналы в его характерных точках — на рис. 5.

Отрицательный широтно-модулированный информационный импульс, пройдя через повторитель DD1.1, DD1.2 и дифференцирующую цепь C1R2, запускает одновибратор (VT1, DD1.3, VD1), который формирует отрицательный образцовый импульс, длительность которого определяется по формуле:

$$t_{обр} = R3 \cdot C2 \cdot \ln \frac{4 + U_{упр}}{4{,}35},$$

где $U_{упр}$ — напряжение на Входе упр. дешифратора.

Отрицательный информационный и положительный образцовый импульсы поступают на узел совпадения DD2.1, DD2.2. На такой же узел, только на элементах DD3.1, DD3.2, поступают положительный информационный и отрицательный образцовый импульсы. Если информационный импульс длиннее образцового, то разностный положительный импульс появится на выходе элемента DD3.2, а если наоборот — на выходе элемента DD2.2 (см. рис. 5, сигнал на выходе элементов DD3.2 и DD2.2).

Разностные импульсы узлов совпадения приходят на два идентичных устройства удлинения импульсов. Первое состоит из интегратора (C3, R5, VD4, R4), эмиттерного повторителя (VT2) и триггера Шмитта (DD2.3, DD2.4), а второе — из интегратора (C4, R11, VD6, R10), эмиттерного повторителя (VT3) и триггера Шмитта (DD3.3, DD3.4). Так как постоянная времени зарядки конденсаторов C3, C4 гораздо меньше времени разрядки, то на выходе триггеров Шмитта будут формироваться положительные импульсы, длительность которых пропорциональна длительности разностных импульсов. Длительность положительных импульсов будет в 16...40 раз больше, чем длительность разностных импульсов.

Стабилизатор напряжения (VT1, VT2, VD2, C2) предназначен для питания распределителя и всех дешифраторов (см. рис. 3). Распределитель и каждый из дешифраторов потребляют ток не более 6 мА.

Транзисторы дешифратора и транзистор VT1 стабилизатора напряжения могут быть любыми кремниевыми. Транзистор КП303Г в стабилизаторе можно заменить на КП303Д, КП303Е, а микросхемы К134ЛБ2 в распределителе — на К106ЛБ2.

Для налаживания дешифратора потребуется генератор, формирующий импульсы длительностью 1...3 мс и периодом повторения 16 мс. Если такого генератора нет, то можно использовать шифратор, подключив к нему распределитель. Сигнал с шифратора подают на вход элемента DD1.2 распределителя, а вывод 1 элемента DD1.1 временно отключают.

Одновибратор дешифратора настраивают при напряжении на Входе упр. 2,2 В. На сигнальный вход подают отрицательные импульсы, а резистор R3 подбирают так, чтобы длительность отрицательного импульса на выходе элемента DD1.3 была равна 2 мс.

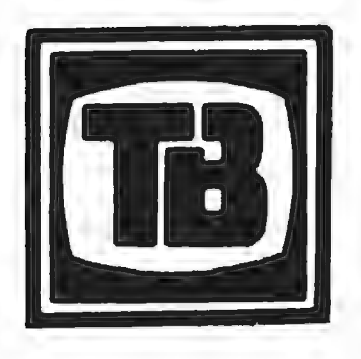
Если дешифратор предназначен для включения электродвигателя на определенное время, то вместо резисторов R5, R11 устанавливают перемычки. На дешифратор подают импульсы длительностью 2,3 мс (на выходе элемента DD3.2 появится разностный импульс длительностью 0,3 мс) и подбирают резистор R10 так, чтобы длительность импульсов на выходе элемента DD3.4 была 12...15 мс. Затем уменьшают длительность входных импульсов до 1,7 мс (разностный импульс 0,3 мс) и подбирают резистор R4 так, чтобы на выходе элемента DD2.4 были импульсы длительностью 12...15 мс.

Если дешифратор используют для управления частотой вращения электродвигателя, то на Вход упр. также необходимо подать напряжение 2,2 В, а длительность выходных импульсов должна быть 2,8 мс. Резистор R11 подбирают так, чтобы конденсатор C4 заряжался до напряжения 2,5 В. Резистор R10 подбирают таким, чтобы длительность импульсов на выходе элемента DD3.4 была около 15 мс. Резисторы R4, R5 подбирают так же, как R10, R11, но на вход дешифратора необходимо подать импульсы длительностью 1,2 мс.

Распределитель может работать с приемником любого типа. Информационные импульсы на выходе приемника должны быть отрицательными с амплитудой более 1 В. Выход приемника должен быть закрытым или иметь выходной сигнал в уровнях ТТЛ.

**С. ФЕЛЬДМАН**

*г. Уральск*
*Казахская ССР*




# Как устранить помеху

В современных условиях, когда число всевозможных радиоэлектронных средств, создающих электромагнитные поля, непрерывно возрастает, защищенность телевизионных приемников от радиопомех приобретает первостепенное значение. Без учета этого фактора все старания не только специалистов-разработчиков телевизионных приемников, но и радиолюбителей улучшить качество изображения совершенствованием схемных решений, применением новой элементной базы и прогрессивных методов обработки сигнала (фильтров на ПАВ, синхронного детектирования и т. д.) в определенных условиях приема могут оказаться тщетными.

Весьма поучительный пример — ситуация, сложившаяся в Риге: введенный в эксплуатацию в январе этого года телевизионный передатчик 28-го канала неожиданно стал источником интенсивной помехи (в радиусе нескольких километров) приему первой общесоюзной программы, передаваемой в 10-м канале диапазона метровых волн (МВ).

Примечательно, что ни на одном телевизоре прежних выпусков, включая серию УПИМЦТ-61-II («Рубин Ц-202», «Березка Ц-202» и т. п.) с всеволновым селектором каналов СК-В-1, помеха не наблюдается. Подвержены ей лишь последние модели телевизоров 2УСЦТ, 3УСЦТ и некоторые другие («Горизонт Ц-257», «Электрон Ц-280», «Рекорд ВЦ-381», «Радуга-734» и им аналогичные), в которых применен селектор каналов СК-М-24. Это свидетельствует о допущенных при разработке просчетах, из-за чего помехоустойчивость новых телевизоров оказалась хуже, чем их предшественников.

Исследования показали, что помеха обусловлена наведением внешним электромагнитным полем токов помехи в селекторе каналов СК-М-24 и, прежде всего, прохождением их на вход его смесителя. При этом несущая изображения 28-го канала (527,25 МГц) образует с второй гармоникой гетеродина селектора (245,25·2=490,5 МГц) сигнал ПЧ 36,75 МГц, который в результате биений с ПЧ несущей изображения 10-го канала создает на выходе видеодетектора помеху частотой 1,25 МГц, хорошо различимую на экране телевизора.

Установлено, что на вход смесителя помеха проникает (см. фрагмент схемы на рис. 1) как по цепи, соединяющей его с выходом ПЧ селектора каналов диапазона дециметровых волн (ДМВ) СК-Д-24 (контакт 1 соединителя X7 — резистор R1 — контакт 5 соединителя X4 — паразитная емкость закрытого при приеме в диапазоне МВ диода VD10 — конденсатор C36 — эмиттер транзистора VT3), так и по цепям напряжений питания, настройки гетеродина и АРУ (контакты 3, 7, 4 и 6 соединителя X4 соответственно) через емкости монтажа. Имеющаяся в селекторе развязка с помощью дисковых конденсаторов C35, C20, C31 и C23, установлённых в названных цепях, на частоте помехи оказалась неэффективной (почти во всех предыдущих моделях селекторов применялись проходные конденсаторы).

Следует отметить, что с повышением напряжения полезного сигнала на входе селектора СК-М-24 отношение сигнал/помеха, которое, казалось бы, должно при этом расти, остается почти неизменным. Дело в том, что уже при уровне сигнала 0,5 мВ на транзистор усилителя РЧ начинает поступать напряжение АРУ, а после превышения им уровня 1 мВ напряжение сигнала на входе смесителя поддерживается практически постоянным. Поскольку напряжение помехи на входе этого узла при неизменной напряженности поля также постоянно, отношение сигнал/помеха на выходе селектора каналов при увеличении уровня полезного сигнала на его входе практически не изменяется.

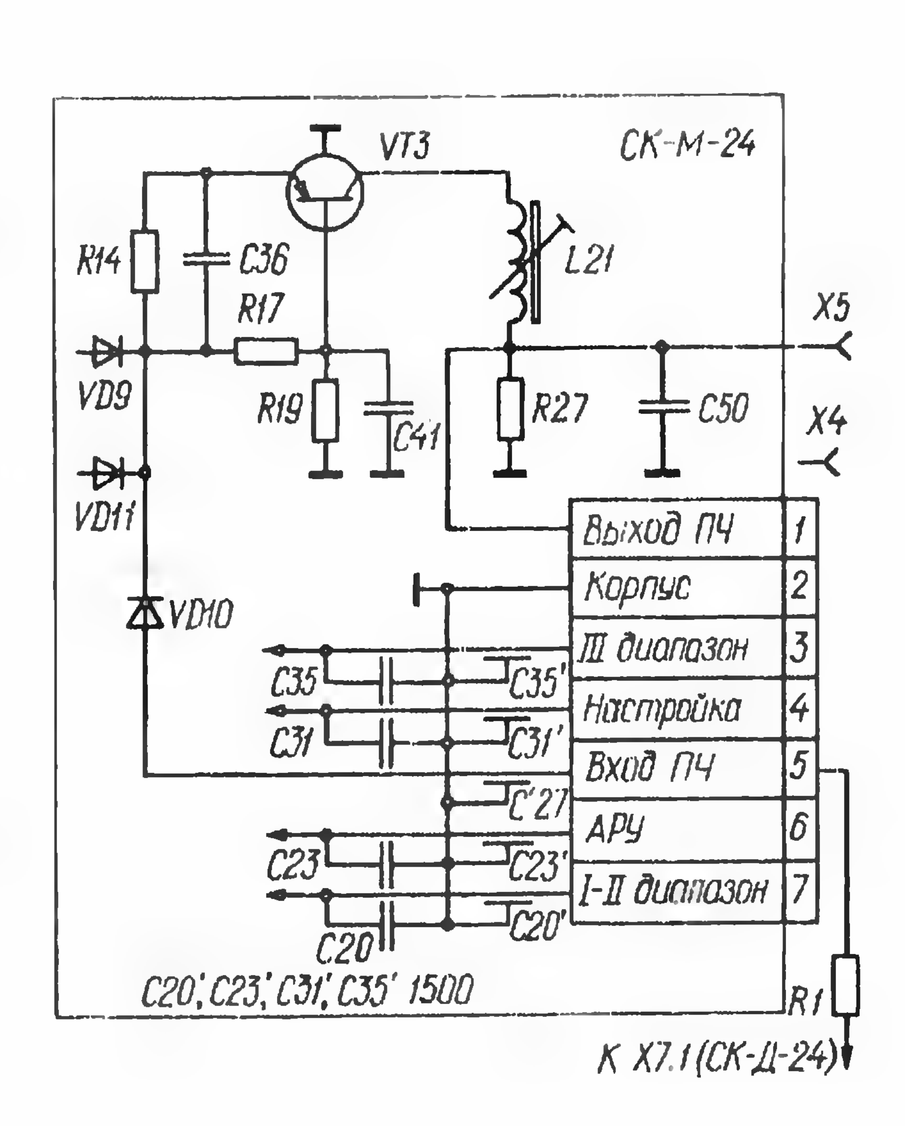



Рис. 1

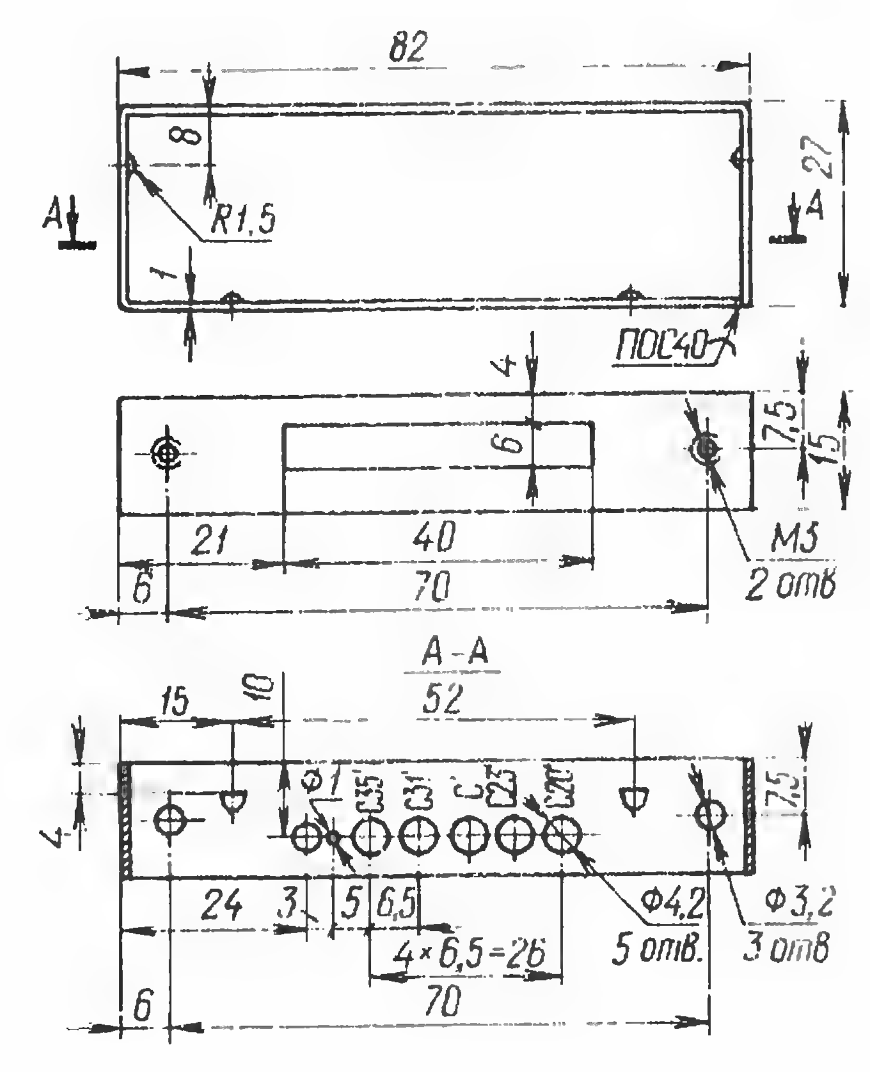



Рис. 2

Таким образом, кроме основного входа, селектор каналов СК-М-24 имеет как бы еще и паразитный вход, с которого сигнал помехи поступает на вход смесителя селектора, минуя избирательные цепи. Помеху приему изображения или звукового сопровождения создает любой сигнал, образующий с одной из гармоник гетеродина сигнал, частота которого попадает в полосу пропускания тракта ПЧ, т. е. если 31,25 МГц $\leqslant |f_п - nf_г| \leqslant$ 39,25 МГц, где $f_п$ — частота сигнала помехи, $f_г$ — частота гетеродина в принимаемом канале МВ, n — номер гармоники гетеродина.

В рассматриваемом случае, когда помеху может создавать несущая изображения канала ДМВ, необходимо учитывать гармоники гетеродина канала МВ, попадающие в полосу частот 432...822,5 МГц. Например, для 11-го канала,

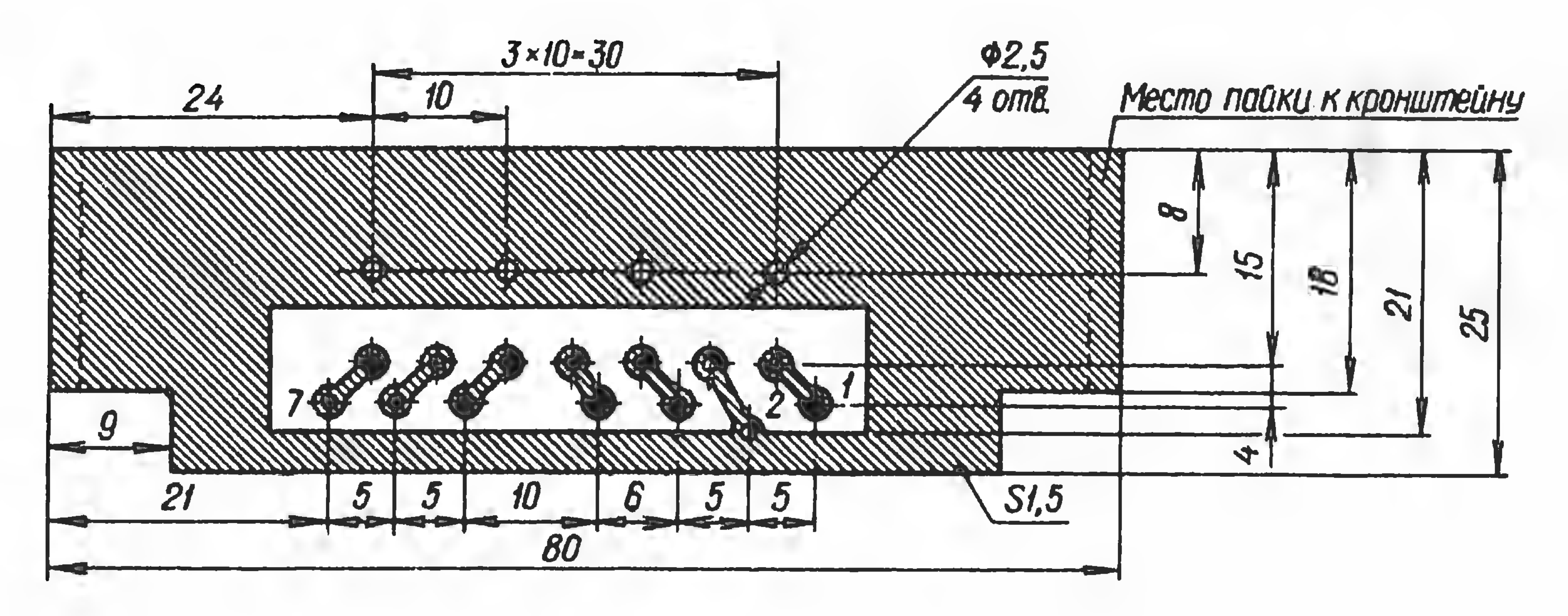



**Рис. 3**

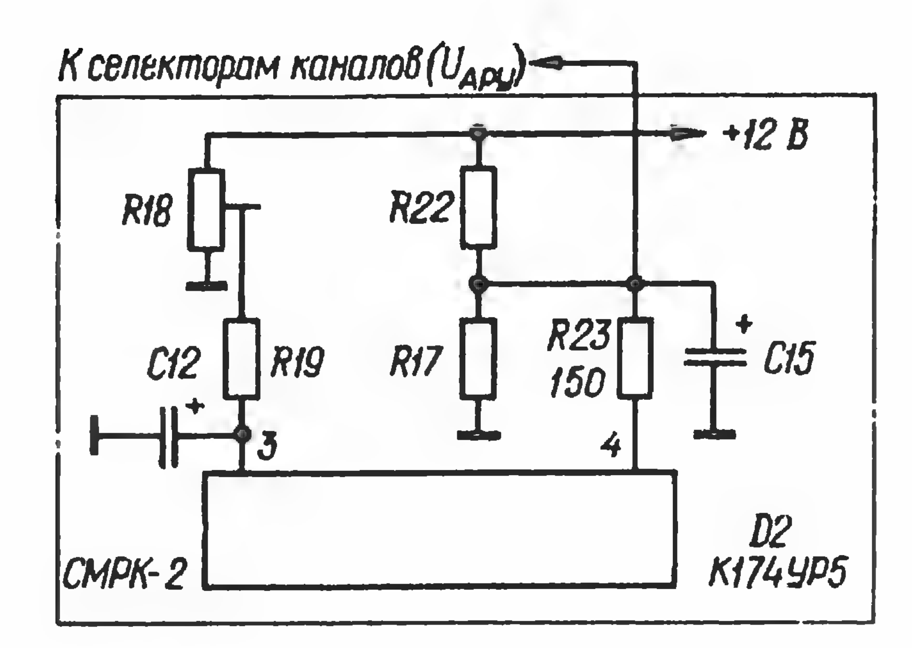



**Рис. 4**

частота несущей изображения которого равна 215,25, а гетеродина — 253,25 МГц, следует учитывать вторую (506,5 МГц) и третью (759,75 МГц) гармоники. Вычитая из двух последних значений 31,25 МГц и прибавляя к ним 39,25 МГц, находим частоты $f_1$=475,25, $f_2$=545,75, $f_3$=728,5, $f_4$=799 МГц и определяем, в какие каналы ДМВ они попадают. Частота $f_1$ попадает в полосу 21-го канала (470...478 МГц). Его несущая изображения (471,25 МГц) образует со второй гармоникой гетеродина ПЧ 35,25 МГц и на выходе видеодетектора появляется помеха частотой 2,75 МГц. Аналогично, исходя из значений $f_2$ и $f_3$ ($f_4$ находится за пределами диапазона, используемого в настоящее время для телевизионного вещания), находим, что при сочетании 11-го канала с 30-м и 53-м на выходе видеодетектора возникает помеха частотой 1,25 и 5,5 МГц соответственно.

Отметим, что 11-й и 21-й каналы используются в г. Валмиера Латвийской ССР. Однако возникающая при этом помеха менее заметна, чем в Риге, вследствие более мелкой структуры.

Помехи частотой 3,5...5 МГц воздействуют в основном на канал цветности, а частотой 6,5 МГц (или близкой к ней) — на канал звукового сопровождения телевизора. Следует иметь в виду, что остаточная расстройка гетеродина при работе АПЧГ достигает 0,1 МГц, поэтому частота помехи на выходе видеодетектора может отличаться от расчетного значения на n·0,1 МГц.

Введение в названные выше цепи селектора СК-М-24 проходных конденсаторов К10П-4в (на рис. 1 их позиционные обозначения снабжены штрихами) снижает уровень сигнала помехи на 12...14 дБ. В телевизоре с доработанным селектором помеха не наблюдалась даже при напряженности поля передатчика ДМВ в месте приема 111,5 дБ относительно 1 мкВ/м (около 0,4 В/м). До введения конденсаторов качество изображения из-за наличия помехи оценивалось баллом 1,5 по пятибалльной шкале (между «плохо» и «очень плохо»).

Доработка селектора заключается в следующем. Из листовой латуни или стали толщиной 0,8...1 мм изготовляют кронштейн, чертеж которого приведен на рис. 2. Проходные конденсаторы вставляют (концами меньшего диаметра наружу) в отверстия диаметром 4,2 мм в его нижней (по чертежу) стенке и припаивают к ней.

Демонтированную с платы селектора розетку (гнездовую часть) разъемного соединителя Х4 закрепляют на вспомогательной печатной плате (со стороны, противоположной фольге), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса в соответствии с рис. 3. Припаяв контакты розетки к печатным проводникам, плату вставляют в кронштейн (розеткой внутрь, до упора в пуклевки-ограничители) и закрепляют пайкой фольги к его стенкам. Выводы проходных конденсаторов соединяют с печатными проводниками этой платы короткими проводами.

Кронштейн крепят к корпусу селектора винтами М3, которые ввинчивают в резьбовые отверстия, предназначенные для винтов крепления последнего к печатной плате модуля радиоканала (для лучшего контакта с корпусом края кронштейна желательно к нему припаять). После этого выводы проходных конденсаторов, оказавшиеся внутри селектора, соединяют с соответствующими контактами его печатной платы, а площадку 1 вспомогательной платы (в случае, если сигнал ПЧ подается на вход УПЧИ не через соединитель Х5) — с печатным проводником, к которому припаяны выводы элементов L21, R27 и C50 (провод пропускают через отверстие диаметром 3,2 мм нижней стенки кронштейна). Наконец, в отверстие диаметром 1 мм в этой же стенке вставляют отрезок луженого провода и припаивают его к кронштейну, площадке 2 вспомогательной платы и печатному проводнику общего провода платы селектора.

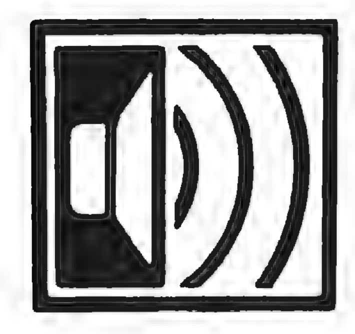
Доработанный селектор крепят к плате модуля радиоканала, используя резьбовые отверстия в верхней стенке кронштейна (прямоугольное отверстие в ней предназначено для вилки соединителя Х4).

Как уже говорилось, из-за действия АРУ при увеличении уровня полезного сигнала на входе селектора отношение сигнал/помеха на его выходе практически не возрастает. Однако, если уровень сигнала в месте приема более 3...4 мВ, это отношение можно улучшить в три-четыре раза, изменив режим работы АРУ. Вначале рекомендуется поднять порог ее срабатывания, установив движок подстроечного резистора R18 в субмодуле радиоканала СМРК-2 в нижнее (по схеме на рис. 4) положение. Если помеха не пропадет, можно попытаться ослабить или вовсе прекратить воздействие АРУ на селекторы каналов, увеличив сопротивление резистора R23. Так, при сопротивлении 3 кОм напряжение сигнала на входе смесителя СК-М-24 будет возрастать практически пропорционально повышению его уровня на входе селектора, соответственно повысится и отношение сигнал/помеха. Таким образом, при достаточно большом входном сигнале в ряде случаев можно добиться устранения помехи, не переделывая селектор. К ухудшению потребительских качеств телевизора предлагаемые изменения в работе АРУ практически не приводят, поскольку АРУ, воздействующая на усилитель ПЧ, достаточно эффективна.

Вероятно, помехозащищенность можно повысить и другими способами (например, улучшением экранирования, более рациональным печатным монтажом селектора каналов и платы модуля радиоканала и т. д.), которые обеспечат нормальную работу телевизора в условиях сложной электромагнитной обстановки.

**Г. БАБУК**

*г. Москва*



# Следящий ограничитель импульсных помех

Предлагаемое устройство улучшает качество воспроизведения поврежденных грампластинок, ограничивая амплитуду импульсных помех уровнем огибающей полезного сигнала. Степень подавления помех обратно пропорциональна уровню огибающей полезного сигнала.

В фонотеках любителей механической записи найдется немало старых грампластинок, которые им очень дороги. Однако поверхность таких пластинок покрыта обычно множеством трещин и царапин, и пользоваться ими практически невозможно. Ведь известно, что даже мельчайшие пылинки на поверхности пластинки могут быть причиной неприятных потрескиваний, что же говорить о тех ощущениях, которые испытывает слушатель при проигрывании пластинок с значительными дефектами канавок записи. Это уже не слабое потрескивание, а сильные щелчки, громкость которых порой в несколько раз превосходит среднюю громкость звучания фонограммы.

**Основные технические характеристики ограничителя**

| | |
|---|---|
| Номинальное входное напряжение, мВ | 250 |
| Входное сопротивление, кОм | 47 |
| Выходное сопротивление, кОм | 1,6 |
| Коэффициент передачи | 1 |
| Номинальный диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ не более 1 дБ | 20...20 000 |
| Динамический диапазон, дБ | 82 |

Принципиальная схема одного из стереоканалов ограничителя импульсных помех приведена на рис. 1. Он

Рис. 1

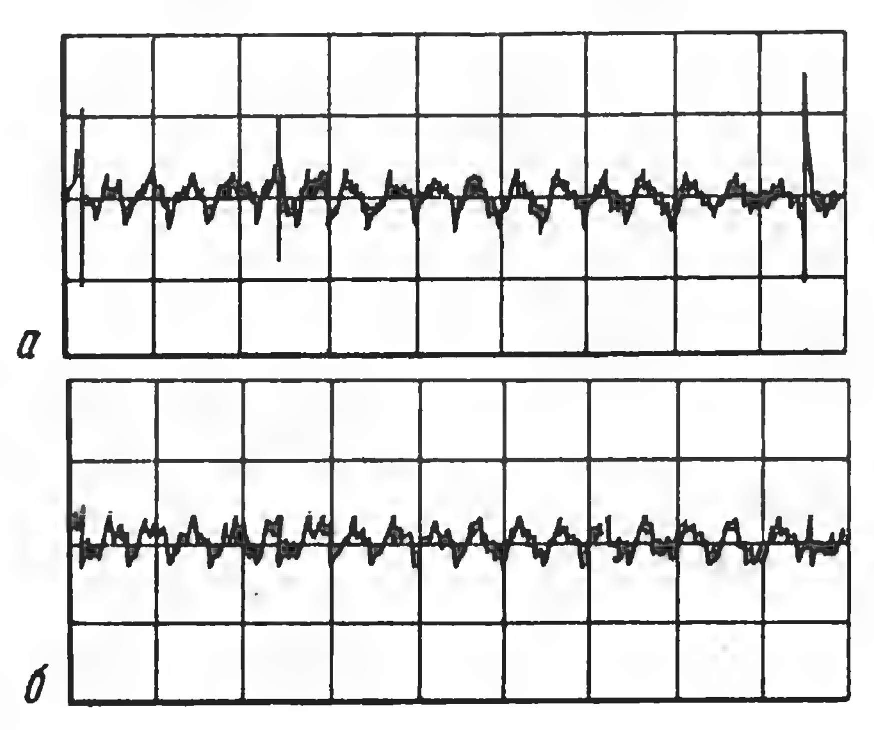



Рис. 2

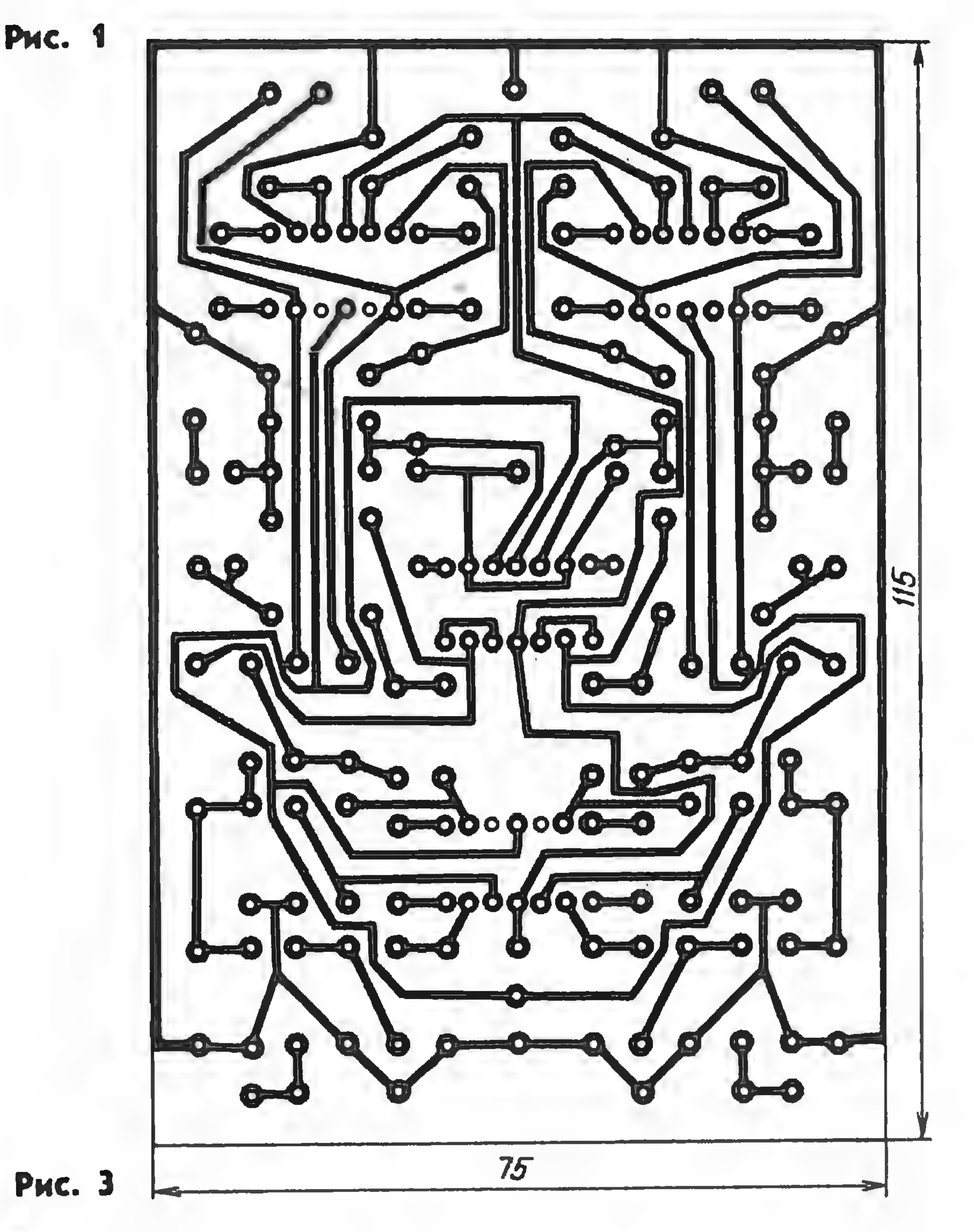
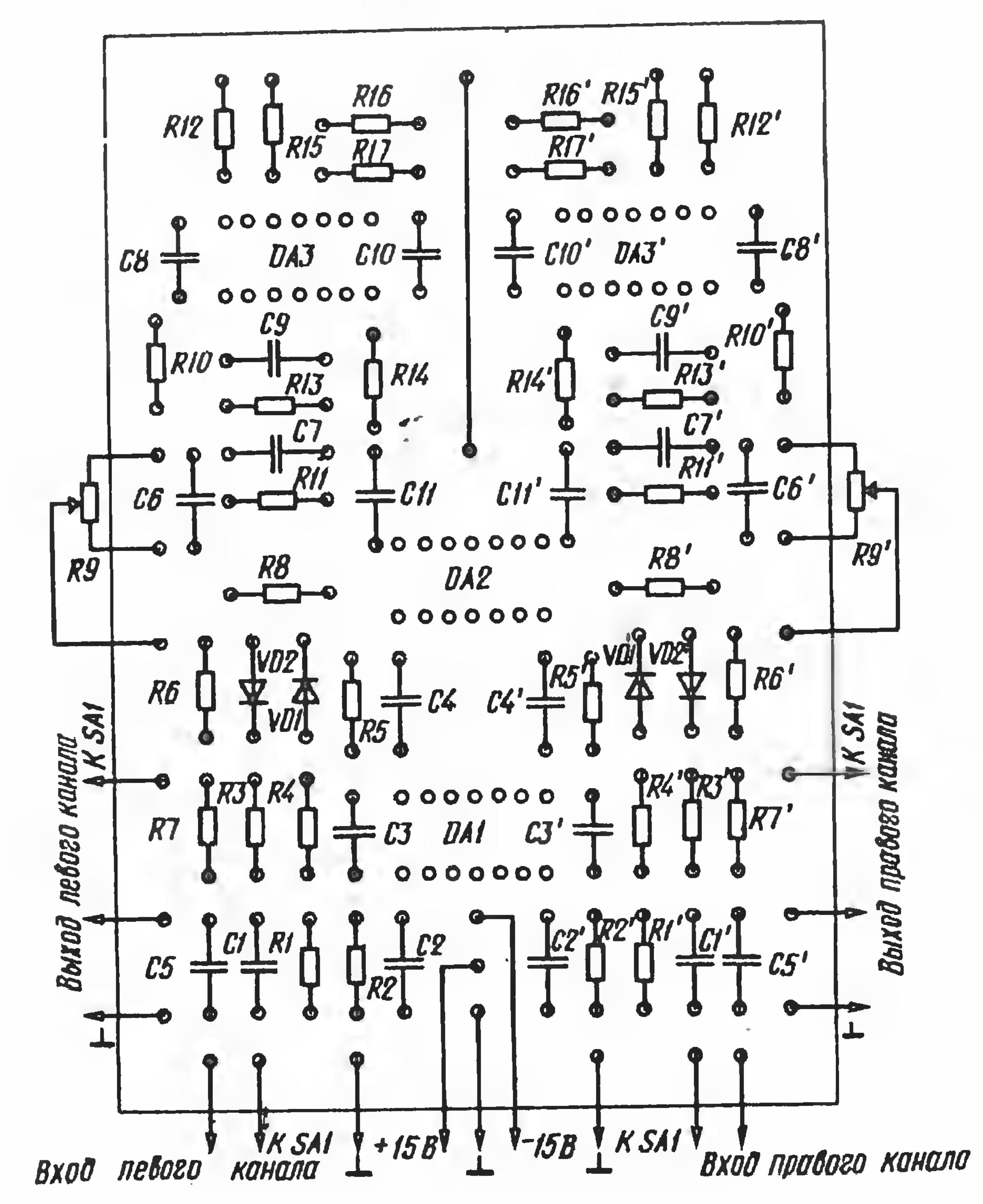



Рис. 3



состоит из каскада усиления сигнала (DA1.1), собственно ограничителя (VD1, VD2), амплитудного детектора (DA2.1), усилителя постоянного тока (DA3.1) и инвертора (DA3.2).

Входной сигнал усиливается каскадом на ОУ DA1.1 до напряжения 3,25 В и через цепь C4R5 поступает на диоды VD1, VD2, а через цепь C4R8 — на регулятор порога ограничения R9. Усиленный сигнал подается на вход амплитудного детектора (DA2.1). Фильтр нижних частот C7R13R14C9 выделяет постоянную составляющую продетектированного сигнала (огибающую) с задержкой около 2 мс. Частота среза фильтра равна 500 Гц, поэтому высокочастотный всплеск, вызванный импульсной помехой, максимум спектральной плотности которой лежит выше 1 кГц, не может заметно изменить огибающую полезного сигнала. Продетектированный сигнал усиливается неинвертирующим усилителем на ОУ DA3.1. К диоду VD1 его выходное напряжение подводится непосредственно, а к диоду VD2 — через инвертор на ОУ DA3.2. В отсутствие помехи оба диода закрыты, и полезный сигнал с выхода ОУ DA1.1 через делитель R5—R7, ослабляющий его до уровня 250 мВ, беспрепятственно поступает на выход устройства. При появлении сильной импульсной помехи, когда входной сигнал на аноде диода VD1 или катоде VD2 примерно на 0,15 В превысит управляющее напряжение соответственно на катоде или аноде (в зависимости от полярности помехи), один из диодов открывается и амплитуда помехи ограничивается уровнем огибающей полезного сигнала (см. рис. 2: а — ограничитель выключен, б — включен).

При проигрывании неповрежденных грампластинок предусмотрено отключение ограничителя выключателем SA1. Напряжение питания устройства может быть в пределах ±10...±18 В, пульсации не должны превышать 3...5 мВ.

Ограничитель собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (на рис. 3 показана плата его стереофонического варианта). В устройстве использованы резисторы МЛТ и конденсаторы КМ-6.

В налаживании ограничитель не нуждается, нужно лишь переменным резистором R9 подобрать такой порог ограничения импульсных помех, при котором полезный сигнал не ограничивается.

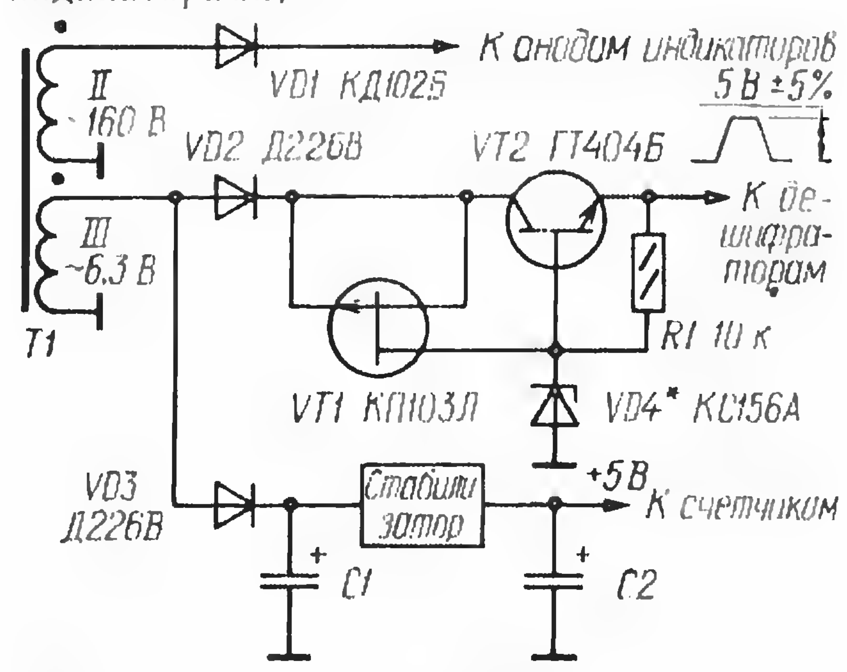
Данное устройство можно использовать и в радиоприемниках при приеме сигналов радиостанций на фоне сильных импульсных помех.

**П. БОРЩ, С. КОЛЕСНИК**

*г. Киев*

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

Мощность, потребляемую электронными часами, можно заметно снизить, если для питания дешифраторов использовать не постоянное, а импульсное напряжение. Получить его можно от источника, схема которого приведена на рисунке (автор применил этот узел в часах с дешифраторами К155ИД1 и газоразрядными цифровыми индикаторами).




Напряжение требуемой амплитуды (5 В ± 5 %) формируется стабилизатором (VT1, VT2, VD4) из выпрямленного диодом VD2 напряжения обмотки III трансформатора T1. Благодаря согласному включению вторичных обмоток, напряжение на аноды газоразрядных индикаторов подается в те же моменты, что и на дешифраторы. Счетчики и остальные узлы часов питаются стабилизированным постоянным напряжением 5 В. Применение отдельного выпрямителя (VD3) вызвано необходимостью предотвратить попадание постоянной составляющей напряжения с конденсатора C1 в цепь питания дешифраторов.

Транзистор VT2 может быть любого типа структуры n-p-n, важно лишь, чтобы его максимально допустимый коллекторный ток был не меньше потребляемого дешифраторами от источника постоянного напряжения. При отсутствии полевого транзистора стабилизатор можно упростить, включив вместо него резистор.

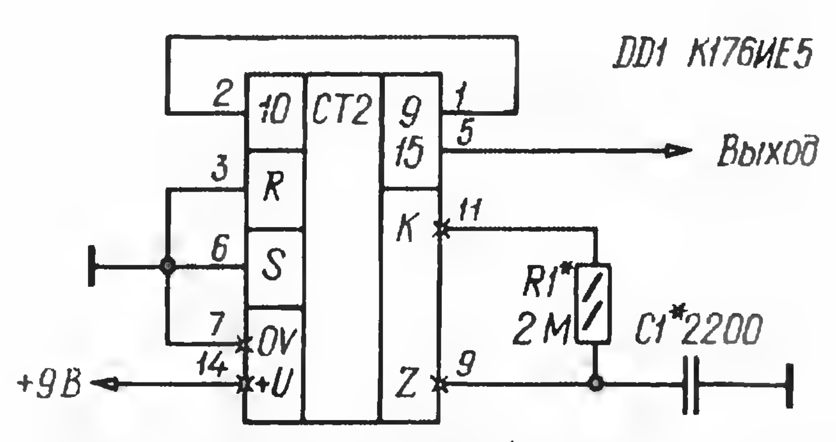
Налаживание источника питания сводится к подбору стабилитрона VD4 при постоянном напряжении на входе стабилизатора.

**Е. СТРОГАНОВ**

*г. Москва*

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИС К176ИЕ5 БЕЗ КВАРЦЕВОГО РЕЗОНАТОРА

Как известно, в состав микросхемы К176ИЕ5 входит генератор, рассчитанный на работу с внешним кварцевым резонатором на частоту 32 768 Гц. Однако в тех случаях, когда допустима значительная нестабильность частоты (бытовые таймеры, устройства задержки подачи высокого напряжения на анод кинескопа и т. п.), этот узел можно использовать и без резонатора. Частотозадающую RC-цепь подключают к нему, как показано на рисунке. Налаживание такого генератора сводится к подбору резистора R1 или конденсатора C1 (обычно — в пределах ±20...25 %) до получения на выводе 5 импульсов с частотой следования 1 Гц (контролировать их можно любым вольтметром с пределом измерения 10...20 В).




Генератор микросхемы можно настроить и на значительно меньшую частоту. Так, при увеличении сопротивления резистора R1 до 51 МОм период повторения импульсов на выводе 5 возрастает до 13...17 с, а при одновременном увеличении и емкости конденсатора C1 до 0,1 мкФ — до 10...12 мин. Это позволяет использовать микросхему в качестве элемента задержки на время, равное половине первого периода колебаний. В исходное состояние делитель устанавливают кратковременной подачей на вывод 3 (R) напряжения +9 В.

**Ю. ВИНОГРАДОВ**

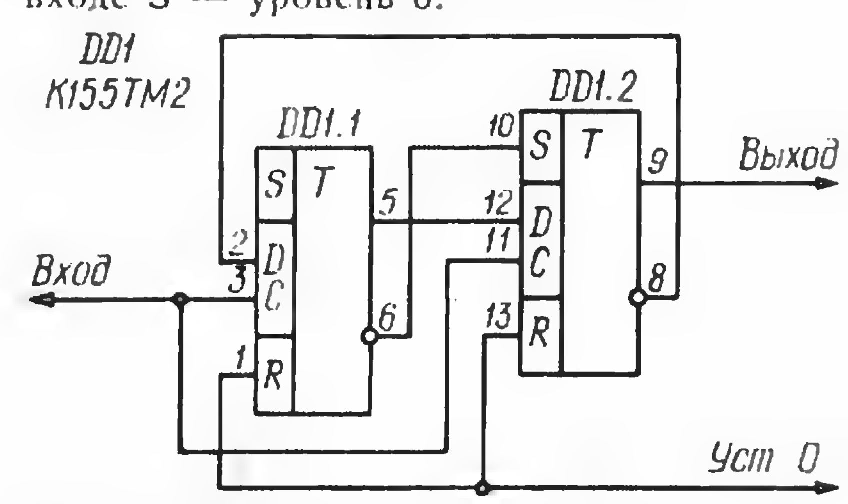
*г. Москва*

## ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ НА 3

Делитель частоты на 3 можно собрать на одной микросхеме К155ТМ2, соединив ее выводы в соответствии со схемой, показанной на рисунке.

Работает устройство следующим образом. После установки в нулевое состояние на прямых выходах триггеров появляется уровень 0, а на инверсных — уровень 1. С приходом первого входного импульса оба триггера переходят в единичное состояние (первый — потому, что на его входе D перед этим был уровень 1, второй — из-за отрицательного перепада уровней на входе S, обусловленного изменением состояния первого триггера).

Второй импульс переводит триггер DD1.1 в нулевое состояние (на его входе D был уровень 0), триггер же DD1.2 состояния не изменяет, так как до прихода импульса на его входе D был уровень 1, а на входе S — уровень 0.




На третий импульс реагирует только триггер DD1.2, поскольку на его входе D перед этим был уровень 0, а сам он находился в единичном состоянии. Таким образом, с приходом третьего входного импульса делитель возвращается в исходное состояние, и цикл его работы повторяется.

Соединив последовательно два описанных устройства, можно получить делитель частоты на 9 (вход второго делителя в этом случае подключают к инверсному выходу триггера DD1.2, а входы установки в нулевое состояние объединяют).

**А. ХОЛМОГОРЦЕВ**

*г. Салават, Башкирская АССР*



# Усилитель воспроизведения

Второй каскад УВ выполнен на ОУ DA2.1 и ответствен за формирование АЧХ в области высших звуковых частот. Он представляет собой активный ФНЧ второго порядка с частотой среза 25 кГц и крутизной спада АЧХ выше этой частоты 12 дБ на октаву. Для точной компенсации высокочастотных потерь ГВ эквивалентную добротность ФНЧ можно регулировать подстроечными резисторами R19 и R20. Это избавляет от трудоемкой операции настройки на верхнюю граничную частоту рабочего диапазона контура, образованного ГВ и конденсатором C1, и подбора его оптимальной добротности резистором R1 при замене или износе ГВ. В рассматриваемом УВ этот контур настроен на частоту, большую $f_в$, но меньшую частоты тока подмагничивания, и служит для подавления радиочастотных помех и помех с частотой подмагничивания в магнитофонах со сквозным каналом записи — воспроизведения, а на АЧХ в звуковом диапазоне не влияет.

Отсутствие цепей высокочастотной коррекции АЧХ в первом каскаде повышает эффективность работы цепи компенсации переходных помех C3R5R6R5′C3′, включенной между эмиттерами транзисторов входных каскадов УВ. Через эту цепь в сигнал основного канала вводится часть сигнала другого канала в фазе, противоположной фазе переходной помехи, обусловленной неидеальным разделением магнитных потоков в магнитопроводах стереофонической ГВ. Если бы высокочастотная коррекция осуществлялась во входной цепи, то фазовые сдвиги, вызванные резонансными явлениями во входных контурах правого и левого каналов, нарушили бы противофазность компенсирующего и компенсируемого сигналов, в результате чего эффективность подавления переходных помех заметно снизилась бы. В описываемом УВ эти помехи в диапазоне наибольшей чувствительности слуха (400...4000 Гц) подавляются до уровня —45 дБ и ниже при работе с любой ГВ. Степень компенсации помех подбирают подстроечным резистором R6.

Третий каскад УВ выполнен на ИС К157ХП3 [6] и выполняет функции динамического шумопонижающего фильтра и буферного усилителя. Введение резисторов R23 и R24, ограничивающих спад АЧХ, и уменьшение емкости конденсаторов сглаживающего фильтра детектора C12 и C13, сокращающих время восстановления шумопонижения, несколько уменьшили заметность работы динамического фильтра («хвосты» шума) при наличии в воспроизводимой фонограмме импульсных помех, а также обеспечили совместимость с компандерным шумоподавителем [7] в режиме «СТ». Порог шумопонижения регулируют переменным резистором R31.

Несколько слов о назначении остальных элементов УВ: C4R8 — цепь, предотвращающая самовозбуждение входного каскада; DA4.1 и DA4.2, DA4.3 — соответственно ключи коммутаторов постоянных времени $\tau_{ВЧ}$ и глубины высокочастотной коррекции, DA4.4 — ключ коммутатора режима «Приглушение». Этот режим можно использовать при редактировании программ, а также во всех других случаях, когда необходимо на какое-то время резко понизить коэффициент передачи УВ. В описываемом УВ ключ DA4.4 использован для автоматического ослабления помех в момент включения питания (на время зарядки конденсатора C25, значительно превышающее длительность установления режима по постоянному току всех каскадов, выход УВ шунтируется низким сопротивлением канала полевого транзистора).

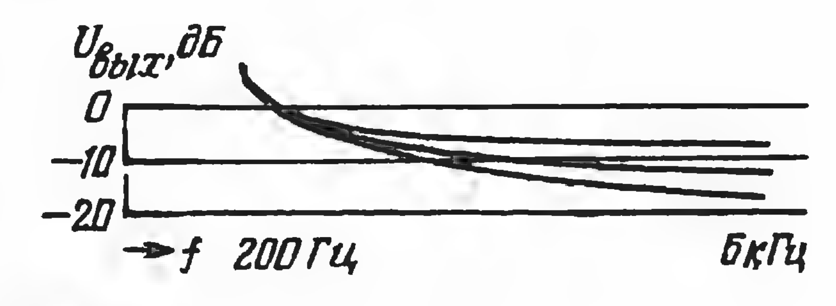



**Рис. 7**

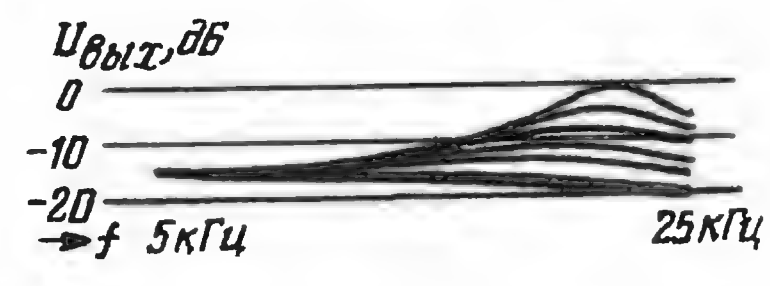



**Рис. 8**

Подстроечными резисторами R11, R12 корректируют АЧХ УВ на умеренно высоких частотах (6...8 кГц), резисторами R20 и R19 — на высших (20...23 кГц). Постоянную времени коррекции ($\tau_{ВЧ1}$ или $\tau_{ВЧ2}$) выбирают переключателем SA1.

Введение раздельной регулировки АЧХ на умеренно высоких и высших частотах рабочего диапазона продиктовано требованием получения минимальной неравномерности АЧХ канала записи — воспроизведения. Дело в том, что совокупность частотных и волновых потерь ГВ и магнитных лент, как показывает практика, не позволяет гарантировать неравномерность АЧХ магнитофона в пределах ±2...3 дБ при регулировании только в одной точке — на верхней граничной частоте рабочего диапазона. Между тем в практике звукозаписи высокой верности нередки слу-

**Основные технические характеристики**

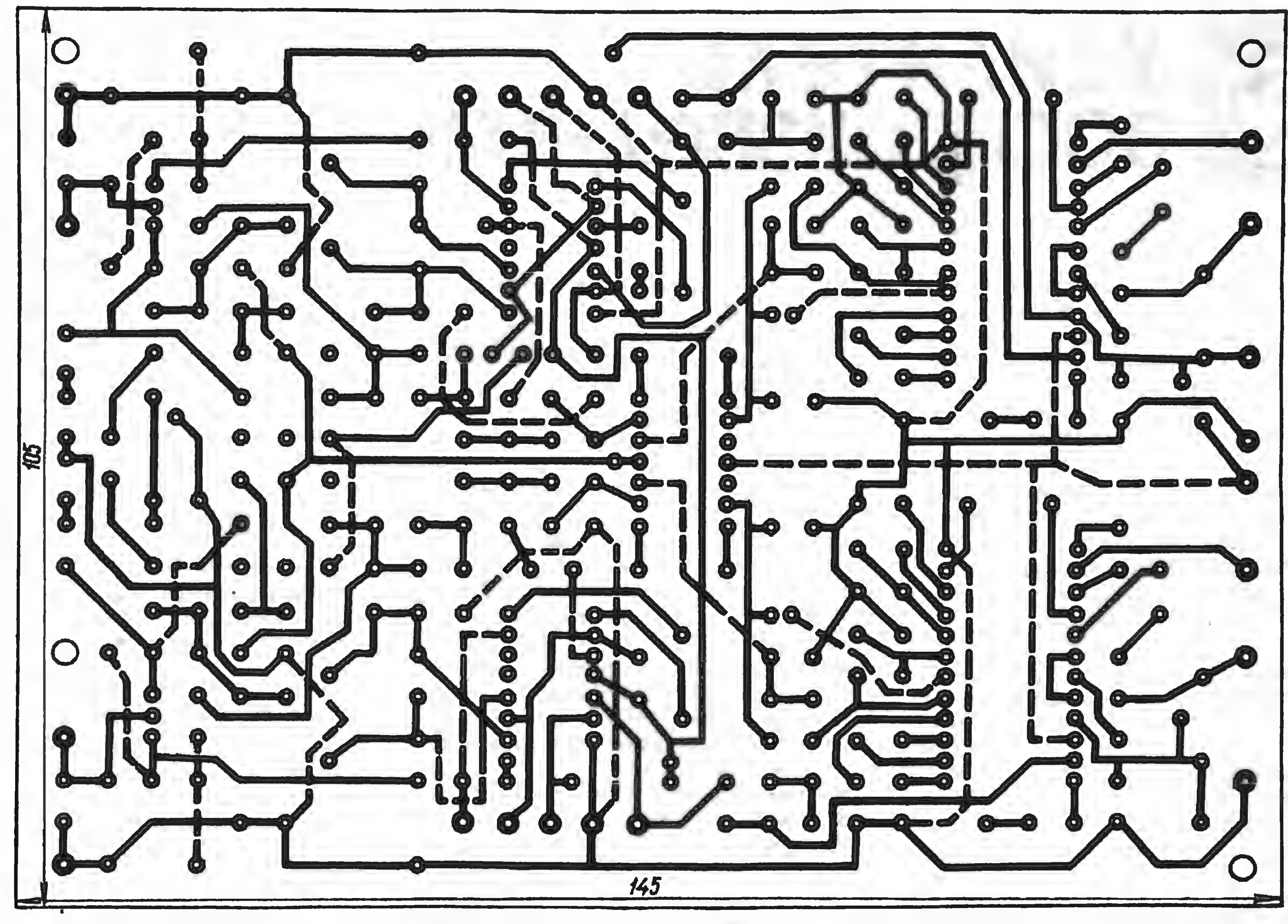
| | |
|---|---|
| Номинальное выходное напряжение, В | 0,5 |
| Выходное сопротивление, кОм | 2,3 |
| Максимальная чувствительность на частоте 1 кГц, мВ | 0,4 |
| Входное сопротивление, кОм | 51[1] |
| Относительный уровень собственных шумов (шумопонижение выключено), дБА, при работе с головкой 6В24Н.5У ($L_г$=0,15 Гн, $R_г$=400 Ом, ЭДС на частоте 1 кГц 1,3 мВ) и постоянными времени коррекции $\tau_{ВЧ}$, мкс: | |
| 50 | —70...71 |
| 10 | —75...76 |
| Диапазон эффективно воспроизводимых частот, Гц, при работе с той же головкой, скорости 19,05 см/с и неравномерности АЧХ, дБ: | |
| ±1 | 45[2]...22 000 |
| ±3 | 20 ...23 000 |
| Коэффициент гармоник на частотах 40 Гц, 1 и 10 кГц, %, при уровне входного сигнала, дБ: | |
| 0 | 0,01 |
| +20 | 0,12 |
| Коэффициент разностного тона (14 и 15 кГц), %, при уровне входного сигнала, дБ: | |
| 0 | 0,01 |
| +20 | 0,04 |
| Перегрузочная способность ($K_г$=3 %), дБ: | |
| по выходу (относительно $U_{вых}$=0,5 В) | +26 |
| по входу[3] | +32 |

[1] Определяется сопротивлением резистора R1; при использовании ГВ с $L_г \geq 0,5$ Гн его увеличивают до необходимого значения.

[2] Обусловлена неравномерностью АЧХ ГВ.

[3] При соответствующем уменьшении чувствительности.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1987, № 6, с. 30—32.


105
145

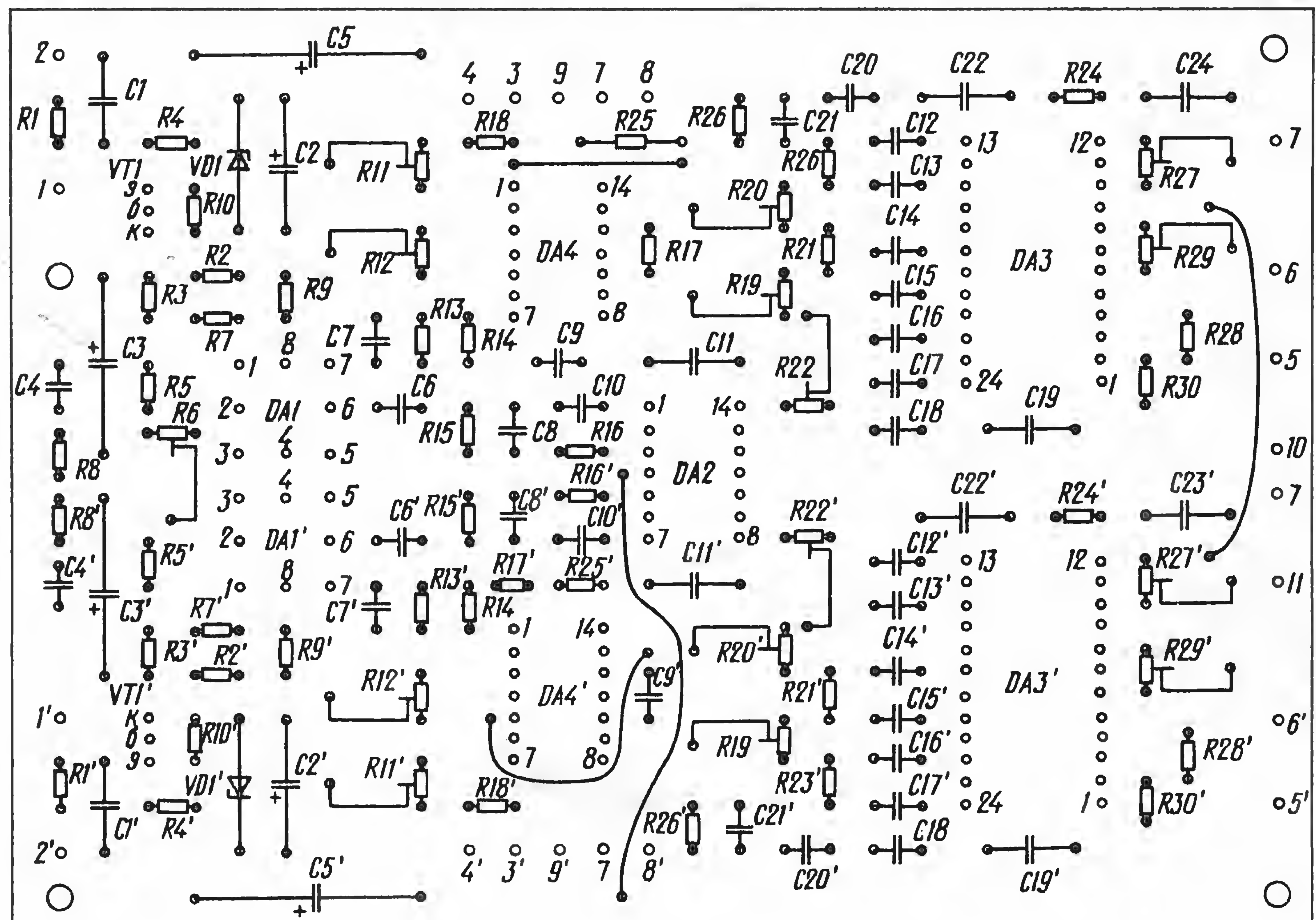

2
C1
R1
R4
VD1
C5
C2
R11
4 3 9 7 8
R18
R25
R26
C21
C20
C22
R24
C24
C12
13
12
7
1
VT1
Э
Б
К
R10
R26
R20
C13
R27
1
14
R12
DA4
R17
R21
C14
DA3
R29
6
R2
R3
R9
R19
C15
C16
R7
C7
R13
R14
C9
C11
R28
C4
C3
8
7
8
R22
C17
5
R5
R6
2
DA1
6
C6
C10
1
14
24
C19
1
R30
C18
R15
C8
R16
3
5
R8
4
DA2
10
R16'
3
4
5
C22'
R24'
C23'
7
R8'
2
DA1'
6
C6'
R15'
C8'
C10'
7
8
R22'
C4'
C11'
C12'
13
12
R27'
11
R5'
8
C3'
1
7
C7'
R13'
R17'
R25'
R14
C13'
R7'
1
14
R20'
C14'
R3'
R2'
R9'
VT1'
DA4'
R12'
C9'
R21'
C15'
DA3'
R29'
1'
K
Э
Б
R10'
7
8
R19
C16'
6'
R28'
C2'
R11'
VD1'
R18'
R23'
C17'
24
1
R30'
5'
R1'
C1'
R4'
R26'
C21'
C18
2'
4' 3' 9' 7 8'
C20'
C19'
C5'

Рис. 9

чаи, когда неравномерность АЧХ не должна превышать 1...1,5 дБ (например, при многократной перезаписи или при использовании компандерных шумоподавителей).

В описываемом УВ возможна регулировка АЧХ в двух характерных участках рабочего диапазона (рис. 7 и 8), что обеспечивает неравномерность АЧХ канала воспроизведения по измерительной магнитной ленте на уровне ±1 дБ при использовании любой исправной магнитной головки.

Чувствительность УВ устанавливают подстроечным резистором R2, начальную частоту среза и порог шумопонижения динамического фильтра — соответственно резисторами R27 и R29.

С приведенными на схеме номиналами элементов УВ предназначен для применения в катушечном магнитофоне при скорости ленты 19,05 см/с ($\tau_{ВЧ1}$=10, $\tau_{ВЧ2}$=50 мкс). Постоянную времени коррекции $\tau_{ВЧ1}$ используют при воспроизведении фонограмм, записанных на обычных магнитных лентах с динамическим подмагничиванием и специальной коррекцией в усилителе записи [8] или на лентах типа ЕЕ (Extra Efficiency) и полупрофессиональных магнитофонах, обеспечивающих соответствующую АЧХ потока короткого замыкания, например, TD20A-SE (Special Equalization) фирмы «Tandberg» [9]. Указанные в основных технических характеристиках относительные уровни шумов соответствуют только электрическому тракту (т. е. системе ГВ—УВ). Относительный уровень шумов канала воспроизведения с магнитной лентой характеризуется данными, приведенными в таблице.

| Магнитная лента (изготовитель) | Уровень шумов, дБА, по отношению к уровню записи 320 нВб/м (к уровню, соответствующему $K_г$=3 %) на частоте 400 Гц при постоянной времени $\tau_{ВЧ}$, мкс | |
|---|---|---|
| | 50 | 10 |
| А4309-6Б («Тасма») | −59(−62,5) | −70(−72,5) |
| UD35-90 («Maxell») | −62(−72) | −72(−81) |

При необходимости постоянные времени $\tau_{ВЧ1}$ и $\tau_{ВЧ2}$ нетрудно изменить до стандартных значений. Для этого достаточно, руководствуясь выражениями $\tau_{ВЧ1}=C7R11$, $\tau_{ВЧ2}=C7(R11+R12)$, увеличить сопротивление резисторов R11 и R12. Кроме того, при малых скоростях ленты (9,53 и 4,76 см/с) необходимо снизить частоту среза ФНЧ на ОУ DA2.1, пропорционально увеличив емкость конденсаторов C8 и C10. Для повышения частоты среза при переходе на скорость 19,05 см/с в этом случае следует уменьшить емкость конденсатора C9.

**Конструкция и детали.** Оба канала УВ собраны на печатной плате (рис. 9) из фольгированного с обеих сторон стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (проводники с обратной стороны изображены штриховыми линиями). Плата рассчитана на установку резисторов МЛТ (их монтируют вертикально) и СП3-38б (возможно применение подстроечных резисторов СП3-22б, СП3-27б), конденсаторов К50-12, К50-20, К53-1 (C2, C3), К53-18 (C5), КТ-1 (C11), К73-9, К73-17, КМ-6 (остальные). Допускаемые отклонения от указанных на схеме номиналов резисторов R15, R16, R19, R20, R21 не должно превышать ±5 %, остальных — ±20 %. После налаживания плату закрывают с обеих сторон экраном из листовой жести или латуни толщиной 0,2...0,3 мм. Каждую пару проводников от секций ГВ помещают в индивидуальную оплетку, которую соединяют с общим проводом в точке 2 печатной платы и изолируют от металлических деталей магнитофона (экрана и шасси) поливинилхлоридной трубкой.

**Налаживание** УВ целесообразно начать с минимизации шумов, которые, как уже говорилось, зависят от примененных ГВ и транзистора VT1 (см. первую часть статьи). Исходные положения движков подстроечных резисторов R6, R29 — левое (по схеме), R11, R12 — среднее, R19, R20 — нижнее, R22 — правое (также по схеме). Переключатель SA1 должен быть в положении «$\tau_{ВЧ1}$», выключатель SB1 — в положении «ШП выкл.» Проверив указанные на схеме режимы по постоянному току (допускаемое напряжение на базе VT1 — не более 1 мВ, отклонение остальных — не более 0,2 В), регулируют положение ГВ по высоте и углу наклона рабочего зазора. При юстировке по углу наклона целесообразно в качестве критерия использовать нулевой фазовый сдвиг сигналов на выходах каналов при воспроизведении синфазно записанной сигналограммы частотой 2...6 кГц. Номинальное выходное напряжение УВ (0,5 В) устанавливают резистором R22, воспроизводя часть «У» измерительной магнитной ленты. Одновременно проверяют синфазность сигналов на выходах каналов и если необходимо фазируют их.

Во время воспроизведения части «У» измерительной ленты со стандартной (или «опорной» при нестандартных $\tau_{ВЧ}$) АЧХ потока короткого замыкания, соответствующей $\tau_{ВЧ1}$, резистором R11 добиваются равенства (с погрешностью не более ±0,5 дБ) выходных сигналов частотой 400 (1000) Гц и 6...8 кГц. После этого резистором R20 выравнивают (с точностью ±1 дБ) сигналы частотой 400 (1000) Гц и верхней граничной рабочего диапазона (22 кГц при скорости ленты 19,05 см/с) и, если необходимо, повторяют предыдущую операцию. Аналогично (но уже резисторами R12 и R19) регулируют УВ при воспроизведении части «Ч» измерительной ленты с АЧХ потока короткого замыкания, соответствующей постоянной времени $\tau_{ВЧ2}$.

Узел компенсации переходных помех регулируют по сигналограмме, записанной в одном из каналов. Используя воспроизводимый сигнал для синхронизации осциллографа, подключают его вход Y к выходу другого канала и резистором R6 добиваются минимума наблюдаемой на экране периодической составляющей. Если помеха не компенсируется, причину следует искать в неверной фазировке каналов или неправильном угле наклона рабочего зазора ГВ.

В последнюю очередь настраивают динамический фильтр. Для этого временно соединяют с общим проводом вывод 20 ИС DA3 и, подав на вход УВ переменное напряжение 0,5...1 мВ частотой 1,6 кГц, устанавливают движок резистора R27 в такое положение, при котором напряжение на выходе УВ при размыкании контактов SB1 уменьшается на 3 дБ. После этого монтаж восстанавливают.

Оптимальное шумопонижение в процессе эксплуатации подбирают на слух резистором R31. Если же фильтр предполагается использовать с фиксированным порогом шумопонижения, этот резистор заменяют перемычкой и, установив движок резистора R29 в крайнее правое (по схеме) положение, а переключатель SA1 в положение «$\tau_{ВЧ2}$», воспроизводят чистый участок магнитной ленты. Сопротивление резистора подбирают таким, чтобы высокочастотный шум магнитной ленты эффективно подавлялся при размыкании контактов выключателя SB1.

**Н. СУХОВ**

*г. Киев*

ЛИТЕРАТУРА

6. **Андрианов В., Апреленко Г., Рыбалко А., Таргоня О.** Все о микросхеме К157ХП3.— Радио, 1985, № 11, с. 33—36.
7. **Сухов Н.** Компандерный шумоподавитель из ... динамического фильтра.— Радио, 1986, № 9, с. 42—45; № 10, с. 36—38.
8. **Сухов Н.** СДП-2.— Радио, 1987, № 1, с. 39—42; № 2, с. 34—37.
9. Tandberg Test Reports expected from Modern Recording & Music: TD20A-SE Reel-to-Reel Tape Recorder.— Audio, 1984, October, Vol. 68, № 10, p. 152, 153.



# Генератор сигналов с малым коэффициентом гармоник




Нелинейные искажения сигналов ЗЧ, характеризующие качество звукозаписывающей и звуковоспроизводящей аппаратуры, обычно оценивают коэффициентом гармоник, который для высококачественных устройств не должен превышать ориентировочного порогового значения 0,1 %. Для измерения искажений такого уровня необходим генератор сигналов с коэффициентом гармоник в несколько раз меньшим, поэтому при разработке предлагаемого прибора основное внимание было уделено снижению нелинейных искажений сигнала.

**Технические характеристики генератора**

| | |
|---|---|
| Диапазон генерируемых частот, Гц | 10...10⁵ |
| Коэффициент гармоник, %, не более, в полосе частот, Гц: | |
| 10...10² | 0,4 |
| 10²...10⁴ | 0,02 |
| 10⁴...10⁵ | 1 |
| Неравномерность АЧХ, дБ, не более | 0,2 |
| Максимальное выходное напряжение (при сопротивлении нагрузки 600 Ом), В, не менее | 5 |

Диапазон генерируемых частот прибора разбит на четыре поддиапазона, в каждом из которых частоту изменяют сдвоенным переменным резистором. Выходное напряжение можно регулировать плавно и дискретно с шагом 20 дБ.

**Функциональная схема** генератора [1] показана на рис. 1. Его основа — широкополосный усилитель A1, цепь положительной ОС (ПОС) которого образована полосовым фильтром R1C1R2C2 (мостом Вина), а отрицательной (ООС) — узлами и элементами стабилизации амплитуды выходного напряжения R3, R4, U1, A2—A7.

Известно [2, 3], что полосовой RC-фильтр подобен параллельному колебательному контуру и на частоте квазирезонанса $f_p = 1/2\pi RC$ (при $R1 = R2 = R$ и $C1 = C2 = C$) обеспечивает максимальный коэффициент передачи, равный 1/3, наибольшую добротность и наилучшие селективные свойства. Частоту колебаний можно перестраивать согласованным изменением сопротивления резисторов R1 и R2 или емкости конденсаторов C1 и C2.

Очевидно, что для самовозбуждения генератора коэффициент передачи усилителя A1, задаваемый цепью ООС, должен быть равен трем. При таком малом коэффициенте передачи с помощью глубокой ООС нетрудно добиться широкого диапазона частот и очень малого (менее 0,01 %) уровня искажений самого усилителя. Чтобы получить малый коэффициент гармоник генератора, амплитуду выходного напряжения необходимо стабилизировать на определенном уровне. Для этого усилитель охватывают цепью нелинейной ООС, в которую в качестве управляемого аттенюатора часто включают терморезистор или полевой транзистор. Однако в первом случае трудно добиться простым путем коэффициента гармоник генератора на средних частотах менее 0,05 %, во втором — менее 0,1 %, поэтому уменьшению искажений именно в управляемом аттенюаторе было уделено особое внимание.

Напряжение ООС, поступающее на усилитель A1, можно представить в виде суммы двух составляющих: постоянной, амплитуда которой всегда равна 1/3 выходного напряжения, и переменной, характер огибающей которой обусловлен свойствами цепи ООС, а размах зависит от дестабилизирующих факторов: температурного и временного дрейфа параметров элементов, изменения коэффициента передачи фильтра в диапазоне частот и т. д. (амплитуда второй составляющей на несколько порядков меньше, чем первой). Это натолкнуло на мысль использовать для снижения нелинейных искажений двухканальную цепь ООС, подав постоянную составляющую на инвертирующий вход усилителя A1 по каналу, содержащему только линейные элементы (делитель R3R4 и сумматор A7), а переменную — по каналу стабилизации амплитуды (U1, A2—A6), вырабатывающему корректирующий сигнал, который складывается в сумматоре A7 с постоянной составляющей.

Работает второй канал следующим образом. Выходной сигнал усилителя A1 выпрямляется выпрямителем U1, и напряжение, снимаемое с него, сравнивается в интеграторе A2 с образцовым, задающим уровень выходных колебаний. Проинтегрированное разностное напряжение управляет атте-

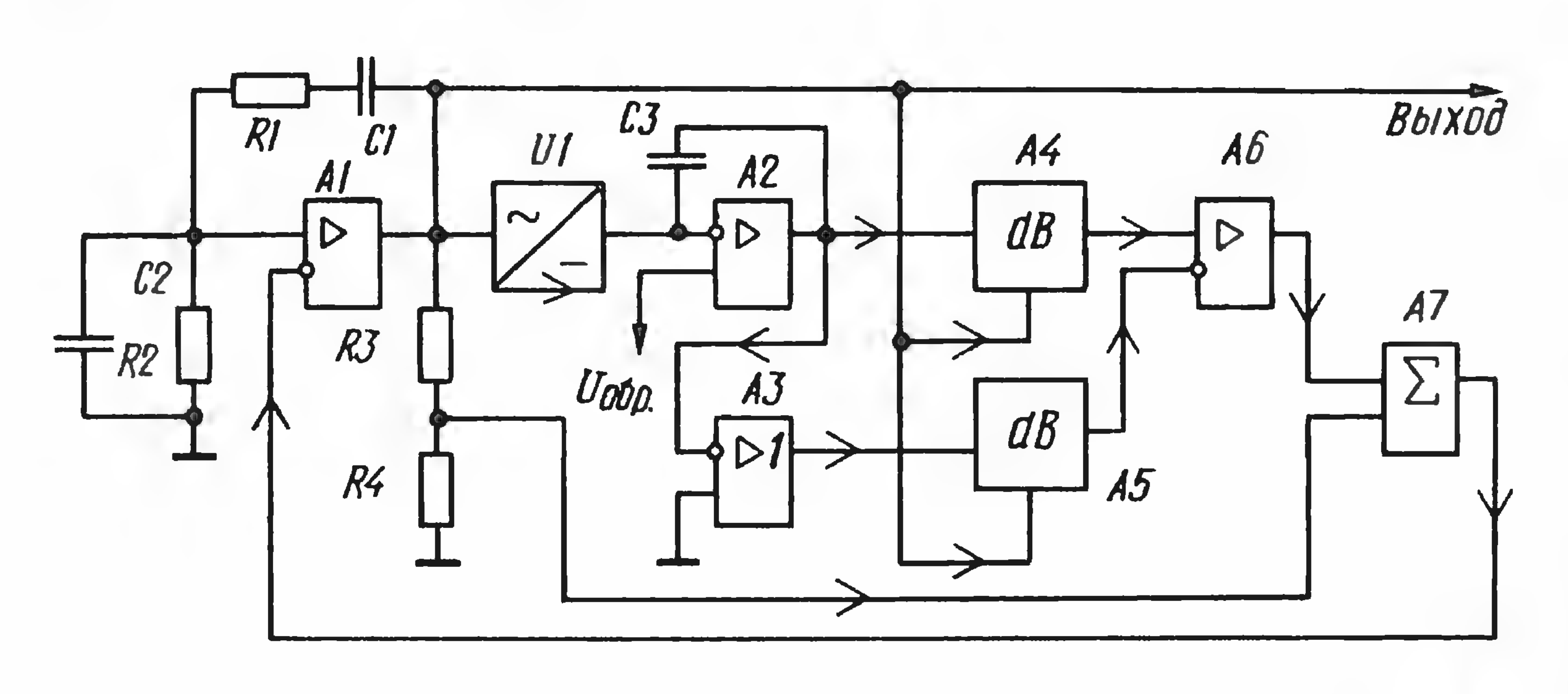



Рис. 1

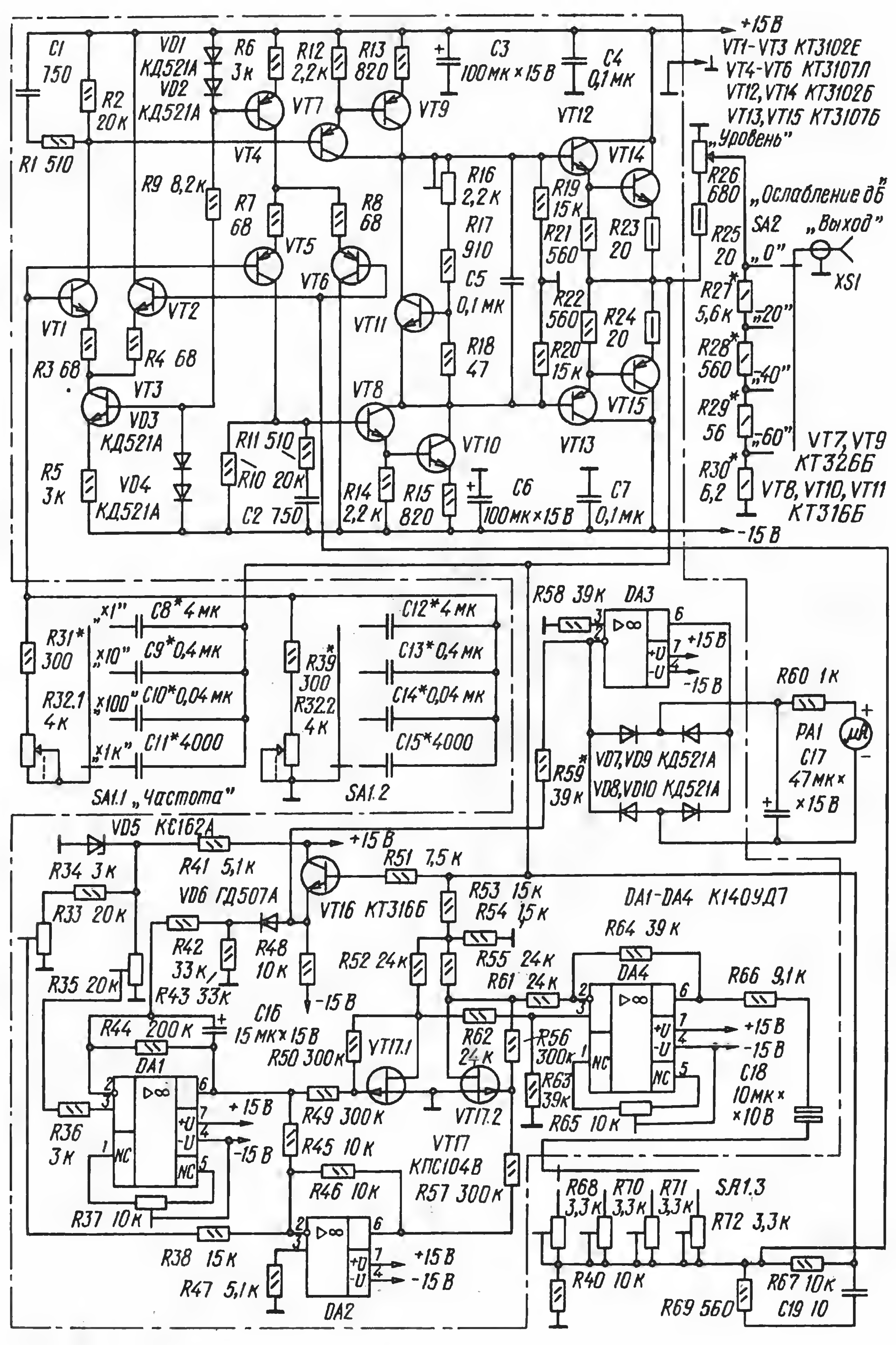



Рис. 2

нюатором А4 непосредственно, а аттенюатором А5 — через инвертирующий повторитель А3.

В стационарном (установившемся) режиме работы генератора при коэффициентах передачи делителя R3R4 и фильтра, равных 1/3, разность входных напряжений, а также выходные напряжения интегратора А2 и повторителя А3 близки к нулю. Поэтому амплитуды сигналов на выходах аттенюаторов А4 и А5 оказываются одинаковыми и выходное напряжение дифференциального усилителя А6 также близко к нулю.

В нестационарном режиме изменение амплитуды выходного сигнала усилителя А1 вызывает отклонение выпрямленного напряжения в ту или иную сторону относительно образцового и, следовательно, выходных напряжений интегратора А2 и повторителя А3. Под действием этих управляющих сигналов коэффициенты передачи аттенюаторов А4 и А5 изменяются в противоположных направлениях, и на выходе усилителя А6 возникает синусоидальное напряжение, приводящее генератор в стационарный режим. При увеличении амплитуды выходных колебаний относительно стационарного значения на выходе усилителя А6 появляется сигнал, синфазный с выходным, а при уменьшении — противофазный. Использование управляемых аттенюаторов, работающих при малом сигнале, и частичная компенсация продуктов нелинейных искажений позволили существенно уменьшить уровень гармоник генератора.

**Принципиальная схема** прибора представлена на рис. 2. Его основной усилитель содержит два дифференциальных входных каскада (VT1, VT2 и VT5, VT6), включенных для усиливаемого сигнала параллельно. Благодаря этому, усилитель симметричен для обеих полуволн переменного напряжения, что существенно снижает уровень четных гармоник, особенно второй, наибольшей составляющей спектра сигнала в большинстве высококачественных RC-генераторов.

Другая особенность усилителя — малый ток, протекающий через резисторы R39, R32.2 и R40, подключенные к базам транзисторов дифференциальных каскадов. Он равен разности токов баз, поэтому подбором транзисторов с близкими коэффициентами передачи тока $h_{21э}$ его можно значительно уменьшить. В результате оказалось возможным снизить требования к согласованности секций сдвоенного переменного резистора R32 и подключить его первую секцию (R32.1) непосредственно к базам транзисторов VT1, VT5 (без разделительного конденсатора). С целью уменьшения собственных шумов усилителя ток покоя дифференциальных каскадов выбран относительно небольшим (около 100 мкА).

Сигналы с коллекторов транзисторов VT1 и VT5 поступают на симметричный усилитель напряжения, выполненный на транзисторах VT7, VT9 и VT8, VT10. Для снижения нелинейности он охвачен местной ООС (резисторы R13 и R15), уменьшающей его коэффициент передачи до 8...12.

Резисторы R19, R20 создают условия, близкие к режиму источника напряжения, для выходного каскада на составных транзисторах VT12VT14 и VT13VT15, что также способствует повышению линейности усилителя [4]. Ток покоя этого каскада устанавливают подстроечным резистором R16.

Для устойчивой работы при большой глубине ООС и широкой полосе пропускания в усилителе предусмотрена частотная коррекция цепями R1C1 и R11C2, включенными параллельно резисторам нагрузки (R2 и R10) дифференциальных каскадов. Частота среза АЧХ усилителя с разомкнутой ООС, задаваемая этими цепями, находится в пределах 20...25 кГц. В результате сопряжения АЧХ некорректированного усилителя и цепей коррекции участок характеристики с крутизной 6 дБ на октаву стал более протяженным. Частота среза усилителя напряжения находится в области нескольких мегагерц. Кроме того, для повышения запаса устойчивости всего усилителя в цепь ООС включено форсирующее звено C19R69.

Выходной сигнал усилителя проходит через повторитель на транзисторе VT16, выпрямляется диодом VD6 и поступает на интегратор, выполненный на ОУ DA1. Образцовое напряжение подается с движка подстроечного резистора R35. С выхода ОУ напряжение, равное результату интегрирования разности указанных сигналов, воздействует на затвор транзистора VT17.1, а через инвертирующий повторитель на ОУ DA2 — на затвор транзистора VT17.2. Вместе с резисторами R52—R55 эти транзисторы образуют управляемые аттенюаторы. Нелинейность характеристик транзисторов уменьшается цепями ООС, состоящими из резисторов R49, R50 и R56, R57. Экспериментально установлено, что для получения наилучших результатов постоянное напряжение на затворах полевых транзисторов должно быть в пределах 20...50 % от напряжения отсечки, а сопротивление резисторов в цепях ООС — намного больше сопротивления их каналов. Это учтено в описываемых аттенюаторах, причем напряжение на инвертирующем входе ОУ DA2 можно регулировать подстроечным резистором R33 с целью установки наилучшего соотношения напряжений, управляющих аттенюаторами в стационарном режиме.

Разность выходных сигналов аттенюаторов усиливается дифференциальным усилителем на ОУ DA4 и через сумматор напряжений ООС, выполненный на резисторах R66—R68, R70—R72, R40, воздействует на инвертирующий вход основного усилителя. Коэффициент передачи цепи ООС, близкий

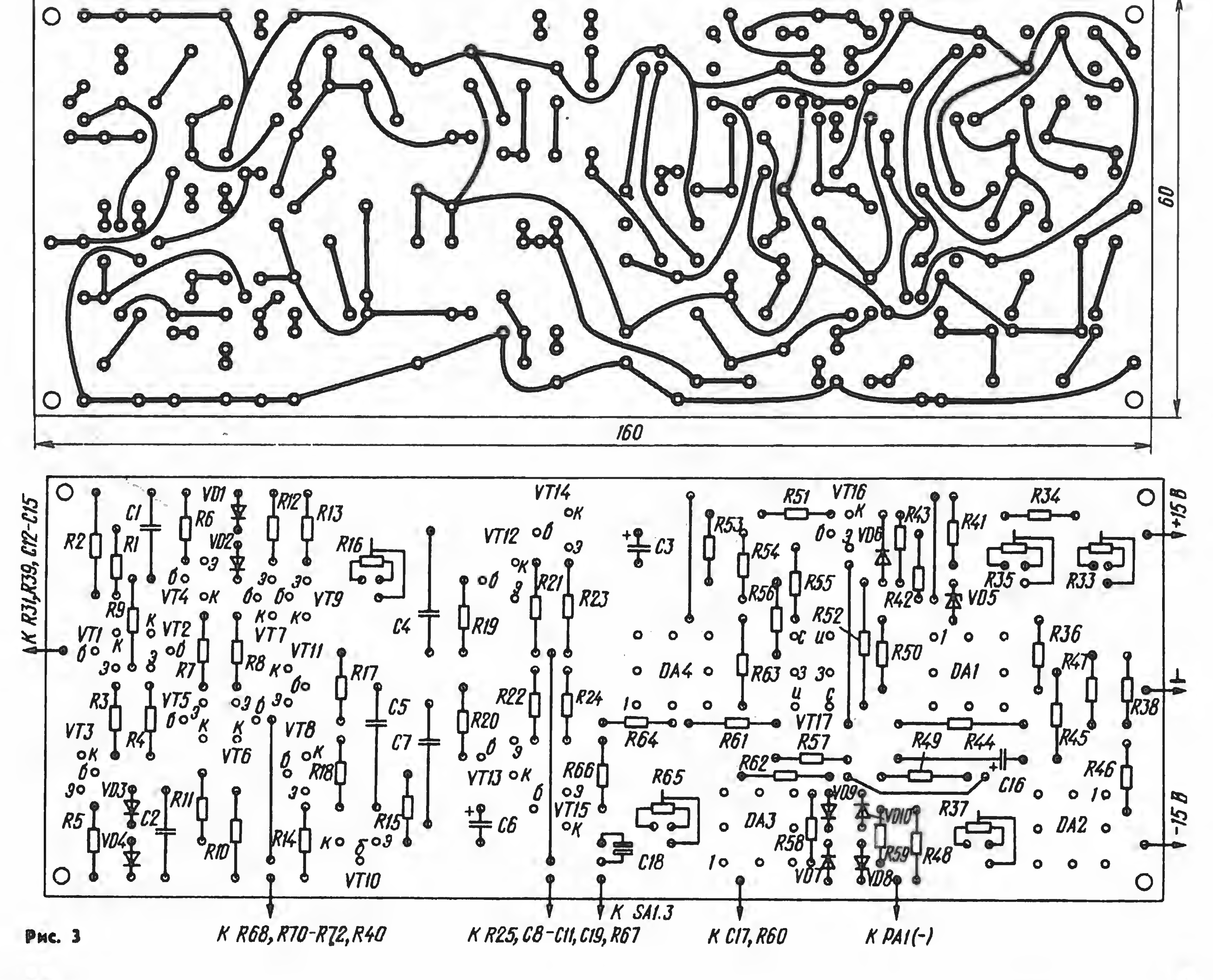



Рис. 3

1/3, устанавливают подстроечными резисторами R68, R70—R72 в каждом поддиапазоне отдельно.

Регулировка частоты, переключение поддиапазонов, а также дестабилизирующие факторы вызывают изменения выходного напряжения, что сопровождается процессами, восстанавливающими его прежний уровень. Например, при увеличении выходного сигнала возрастает напряжение на выходе выпрямителя (VD6) и, следовательно, уменьшается управляющее напряжение на затворе транзистора VT17.1, а на затворе транзистора VT17.2 увеличивается. По этой причине коэффициенты передачи аттенюаторов изменяются в противоположных направлениях и амплитуда синфазного выходного сигнала усилителя на ОУ DA4 увеличивается, а коэффициент передачи основного усилителя уменьшается. В результате амплитуда выходного сигнала генератора и выпрямленное напряжение на инвертирующем входе ОУ DA1 возвращаются к прежнему, стационарному значению.

Выходное напряжение генератора измеряется вольтметром переменного тока на ОУ DA3. Микроамперметр PA1 включен в диагональ выпрямительного моста VD7—VD10 в цепи ООС, охватывающей ОУ.

Выходное напряжение генератора устанавливают переменным резистором R26 и ступенчатым аттенюатором, состоящим из резистивного делителя R27—R30 и переключателя SA2.

Генератор питается от двуполярного стабилизированного источника. Потребляемый от него ток — менее 100 мА.

**Детали и конструкция.** В устройстве в основном использованы резисторы МЛТ с допускаемым отклонением сопротивления от номинала ±5 и ±10 %. Резисторы R31, R39, а также R27—R30 подобраны с точностью ±0,5...1 %. Подстроечные резисторы — СП3-44, СП3-27 или СП3-16.

Для перестройки частоты применен сдвоенный проволочный переменный резистор ПТП, но это не исключает использования и резисторов других типов сопротивлением 2...50 кОм (при соответствующем изменении емкости конденсаторов C8—C15). Для облегчения налаживания генератора и получения коэффициента гармоник, указанного в начале статьи, разбаланс секций резистора R32 не должен превышать 2..3 %.

Конденсаторы C1, C2, C4, C5, C7, C19 — КМ4 или КМ5; C3, C6 — К50-6; C16—C18 — К50-3; C8—C15 — К73, К76, МБМ. Для уменьшения погрешности установки частоты в поддиапазонах емкость последних необходимо подобрать с точностью не хуже 1...2 %. Указанные на схеме значения емкости получают параллельным соединением двух конденсаторов (например, C8, C12 составляют из конденсаторов емкостью 3,3 и 0,68 мкФ).

Диоды КД521А можно заменить на КД522А, КД522Б, КД509А, КД510А, стабилитрон КС162А — на КС156А. Статические коэффициенты передачи тока $h_{21э}$ транзисторов VT1, VT2, VT5, VT6 не должны отличаться более чем на 20 %, а транзисторов VT7—VT10 — на 30 %. У транзисторов VT1—VT6 эти коэффициенты должны находиться в пределах 150...250, VT7—VT10 — в пределах 100...200, VT12—VT15 — 80...200. Вместо указанных на схеме возможно применение транзисторов серий КТ315 (VT1—VT3, VT10—VT12, VT14) и КТ361 (VT4—VT7, VT9, VT13, VT15), вместо сборки КПС104В — КПС104Е, а также транзисторов КП303В — КП303Е с напряжениями отсечки, отличающимися не более чем на 30 %. ОУ К140УД7 можно заменить на К140УД8А, К140УД8Б, К140УД6.

В приборе установлен микроамперметр М261М с током полного отклонения 100 мкА и сопротивлением рамки около 800 Ом. Переключатели SA1, SA2 — ПГ3, гнездо XS1 — СР50-73.

Бо́льшая часть элементов генератора размещена на печатной плате (см. рис. 3) из стеклотекстолита толщиной 2 мм. Резистор R25 припаян к выводам регулятора уровня R26, резисторы делителя R27—R30 — к выводам переключателя SA1. Конденсаторы C8—C15, C19 и резисторы R31, R39, R67—R72, R40 смонтированы на дополнительной печатной плате, установленной рядом со сдвоенным переменным резистором R32 (поскольку размеры и рисунок печатных проводников платы зависят от габаритов конденсаторов, ее чертеж не приводится). Резистор R60 и конденсатор C17 смонтированы на выводах микроамперметра PA1.

**Налаживание** прибора начинают с измерения напряжений на выходах стабилизированного источника питания, которые должны находиться в пределах ±14,5...16 В. После этого временно выпаивают один из выводов резистора R66 и проверяют режим работы усилителя по постоянному току. Падение напряжения на резисторах R2, R10 должно быть в пределах 2,3...2,7 В, на резисторах R12, R14 — 1,7...2,1 В, а на R13, R15 — 1,1...1,5 В. Подстроечным резистором R16 устанавливают ток покоя выходного каскада 1,5...2,5 мА. Постоянное напряжение на выходе усилителя должно быть не более ±10 мВ. При необходимости этого добиваются шунтированием резистора R5 или R6 дополнительным резистором большого сопротивления (15...150 кОм).

Затем убеждаются в отсутствии паразитного самовозбуждения усилителя. Если же оно есть, увеличивают емкость корректирующих конденсаторов C1, C2 и подбирают элементы форсирующей цепи R69C19.

После этого балансируют ОУ DA1, DA2, DA4, припаивают вывод резистора R66 и устанавливают движки резисторов R32, R33, R35, R37 в среднее положение, а переключатель SA1 — в положение «×10» (100...1000 Гц). Подстроечными резисторами R70 и R35 добиваются возникновения генерации в этом поддиапазоне, резистором R35 устанавливают максимальное выходное напряжение 5 В.

Далее к выходу генератора подключают вход синхронизации осциллографа и проверяют форму сигнала на выходе ОУ DA4. Подстроечными резисторами R70 и R33 добиваются возможно меньшей амплитуды этого сигнала и близких управляющих напряжений на затворах транзисторов VT17 (их измеряют вольтметром с высокоомным входом), которые должны находиться в пределах —0,4...—1,6 В. Устойчивой генерации и наименьшей амплитуды неискаженного сигнала на выходе ОУ DA4 в остальных поддиапазонах добиваются подстроечными резисторами R68, R71, R72. При недостаточной стабильности амплитуды сигнала по частоте увеличивают сопротивление резистора R44. Низкочастотные (0,1...1 Гц) колебания, возникающие в целях стабилизации амплитуды, устраняют включением последовательно с конденсатором C16 резистора сопротивлением в несколько килоом.

Градуируют шкалу и проверяют кратность изменения частоты при переключении поддиапазонов с помощью цифрового частотомера.

Налаживание вольтметра на ОУ DA3 сводится к установке требуемой чувствительности подбором резистора R59. Неравномерность коэффициента передачи вольтметра в полосе частот 10...$10^5$ Гц не должна превышать 1 %.

**Н. ШИЯНОВ**

*г. Люберцы*
*Московской обл.*

ЛИТЕРАТУРА

1. **Шиянов Н. В.** Автогенератор. Авт. св. СССР № 1190453 (Бюл. «Открытия, изобретения...», 1985, № 41).
2. **Овечкин М.** Генератор звуковой частоты.— Радио, 1986, № 2, с. 42—46.
3. **Барсуков Ф. И.** Генерирование и селекция сигналов низкой частоты.— М.: Энергия, 1968.
4. **Безладнов Н. Л. и др.** Проектирование транзисторных усилителей звуковых частот.— М.: Связь, 1978.



# Бестрансформаторный блок питания

Построение вторичных источников питания с использованием преобразователей выпрямленного сетевого напряжения (без сетевого трансформатора) привлекает внимание разработчиков не только компактностью конструкции. В некоторых случаях такой блок оказывается наиболее рациональным с точки зрения обеспечения электромагнитной совместимости узлов в переносной аппаратуре. Описанный ниже источник питания отличается высокими эксплуатационными характеристиками, что позволяет использовать его в высококачественной аппаратуре.

**Основные технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Напряжение сети, В | 220±15 % |
| Потребляемый от сети ток, мА | 25 |
| Частота преобразования, кГц | 20 |
| Выходное стабилизированное напряжение при токе нагрузки до 200 мА и суммарном коэффициенте пульсаций (амплитудное значение) 0,02 %, В | 2×9 |
| Коэффициент стабилизации | 2000 |

Блок питания состоит из преобразователя, разделительного трансформатора и компенсационного стабилизатора двуполярного напряжения. Выпрямленное диодным мостом VD2 сетевое напряжение перед подачей на преобразователь подвергают предварительной стабилизации. Стабилизатор собран на транзисторах VT1, VT2. Образцовый источник VD3R2, включенный в эмиттерную цепь транзистора VT2 элемента сравнения и усилителя сигнала рассогласования, питается от обмотки III трансформатора T1 через выпрямитель на диоде VD5.

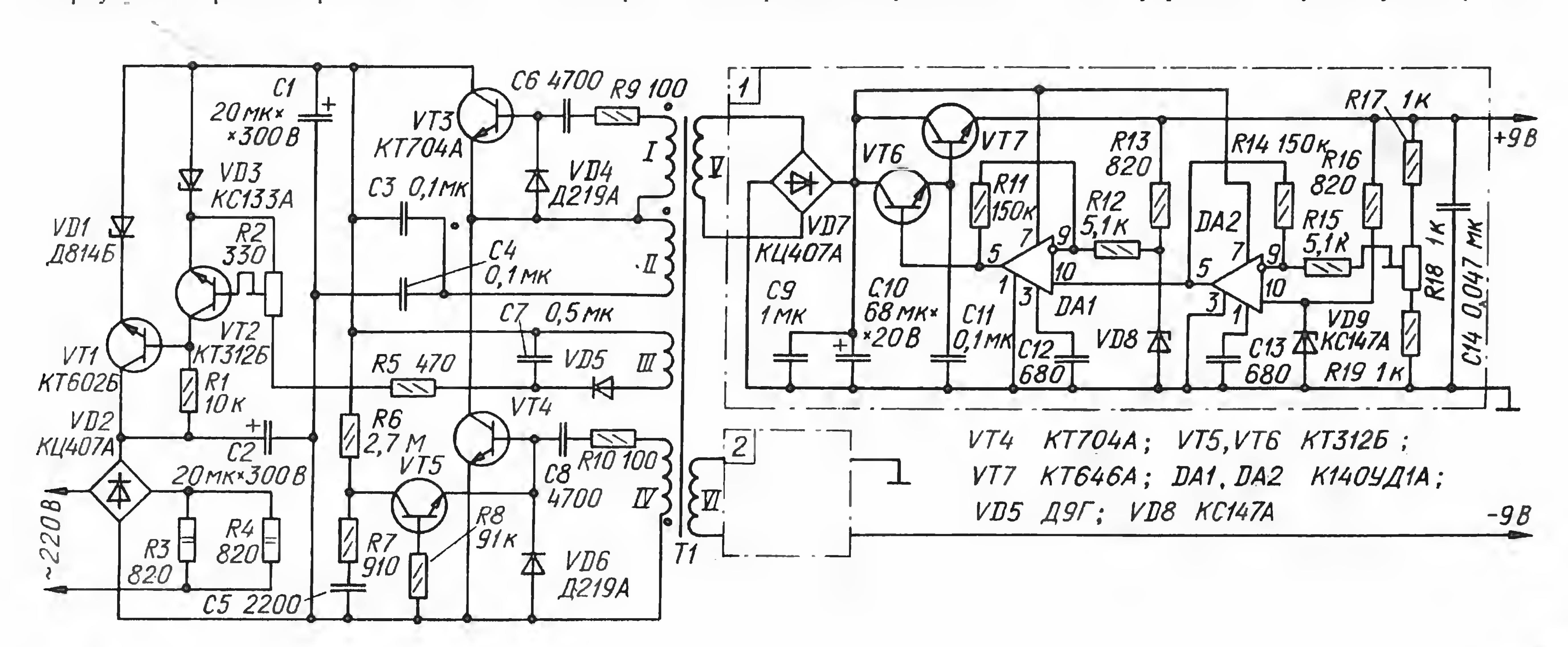
Преобразователь построен по полумостовой схеме на трансформаторе T1 (обмотки I, II и IV), конденсаторах C3, C4 и транзисторах VT3, VT4. RC-цепи R9C6, R10C8 — времязадающие. Эмиттерный переход транзисторов VT3 и VT4 защищен диодом (VD4, VD6). Узел запуска преобразователя представляет собой релаксатор на транзисторе VT5, лавинообразный режим работы которого и параметры запускающего импульса заданы элементами R6—R8, C5.

После включения блока в сеть конденсатор C5 заряжается через резисторы R6, R7, стабилитрон VD1 и открытый транзистор VT1. Когда напряжение на коллекторе транзистора VT5 достигнет 70...90 В, он лавинообразно открывается и конденсатор C5 разряжается через транзистор VT5, эмиттерный переход транзистора VT4 и резистор R7. В результате транзистор VT4 открывается и преобразователь начинает работать. Конденсатор C5 периодически разряжается через транзистор VT5, который открывают импульсы с обмотки IV трансформатора T1.

После запуска преобразователя в работу вступает параметрический стабилизатор на стабилитроне VD3 и транзистор VT1 вместе с открывшимся транзистором VT2 переходят в режим стабилизации напряжения. При изменении напряжения сети, например при увеличении, увеличивается напряжение на обмотке III, что приводит к увеличению тока через транзистор VT2 и уменьшению коллекторного тока транзистора VT1 и, следовательно, к уменьшению напряжения питания преобразователя (напряжения на конденсаторе C1). При уменьшении тока нагрузки процесс авторегулирования происходит аналогично.

При изменении сетевого напряжения на ±15 % и тока нагрузки от 0 до 200 мА изменение напряжения на входе вторичных стабилизаторов (на выходе моста VD7) не превышает ±1 В при номинальном напряжении 12,5 В (устанавливают резистором R2). При этом падение напряжения на регулирующем элементе сетевого стабилизатора (между плюсовыми выводами конденсаторов C1 и C2) изменяется от 15 до 80 В. Введение сетевого стабилизатора позволяет обеспечить практически номинальный режим работы ОУ в выходных стабилизаторах и обойтись небольшим теплоотводом для регулирующего транзистора VT7 (площадью около 4 см$^2$; при этом площадь теплоотвода для транзистора VT1 равна примерно 8 см$^2$).

Выходной компенсационный стабилизатор содержит регулирующий транзистор VT7, эмиттерный повторитель на транзисторе VT6, усилитель постоянного тока на ОУ DA1, DA2 и параметрический стабилизатор на стабилитроне VD8. Каждый ОУ охвачен отрицательной обратной связью (через резисторы R11, R12 и R14, R16), обеспечивающей повышение быстродействия управляющего элемента. Применение быстродействующего усилителя постоянного тока в контуре регулирования позволяет улучшить переходную характе-



ристику стабилизатора и исключить конденсатор большой емкости на его выходе. Для рассматриваемого блока такое техническое решение с использованием конденсатора C11 сравнительно небольшой емкости эквивалентно включению на выходе стабилизатора конденсатора емкостью 1000 мкФ.

Следует отметить, что можно обойтись и одним ОУ при незначительном ухудшении характеристик стабилизатора, однако емкость конденсатора C11 необходимо увеличить (была опробована работа с конденсатором емкостью 68 мкФ). При таком упрощении выход ОУ DA2 подключают непосредственно к базе транзистора VT6, а все элементы, относящиеся к ОУ DA1, исключают.

В устройстве использованы постоянные резисторы МЛТ; R2, R18 — СП3-27; конденсаторы C1, C2 — К50-7 на 300/345 В; C3, C4 — К73-17 на 250 В; C5, C6, C8, C12, C13 — КМ-5а; C7, C9, C11 — КМ-6; C10 — К53-1. Транзисторы КТ704А могут быть заменены на КТ940, КТ605 с любым буквенным индексом, КТ312В — на КТ315Б с уменьшением сопротивления резистора R8 до 10 кОм, КТ646А — на КТ602, КТ503, ГТ404 с любым буквенным индексом.

Трансформатор T1 намотан на кольце типоразмера К28×16×9 из феррита 3000НН. Обмотки I и IV содержат по 12 витков провода ПЭЛШО 0,15, обмотка II — 240 витков провода ПЭВ-2 0,25, обмотка III — 15 витков провода ПЭЛШО 0,15, обмотки V и VI — по 34 витка провода ПЭВ-2 0,35.

Элементы, относящиеся к собственно преобразователю, необходимо экранировать.

Правильно смонтированный источник обычно начинает работать сразу. В том случае, когда не запускается преобразователь, необходимо проверить правильность подключения обмоток и узел запуска, работа которого может быть проверена путем контроля на экране осциллографа (с закрытым входом) формы сигнала на коллекторе транзистора VT5 — сигнал должен иметь вид последовательности пилообразных импульсов с частотой несколько сотен герц.

Налаживание сетевого стабилизатора заключается (при номинальных напряжении сети и токе нагрузки) в установке резистором R2 падения напряжения между плюсовыми выводами конденсаторов C1, C2 равным 40...45 В, напряжение на коллекторе транзистора VT5 при этом должно быть около 12,5 В. Выходное напряжение 2×9 В устанавливают резисторами R18.

В. КАРЛАЩУК,
С. КАРЛАЩУК
*г. Москва*



# Ударный ЭМИ-автомат

Этот ЭМИ разработан на базе инструмента, описанного в статье К. Камбурова с тем же названием («Радио», 1985, № 5, с. 58). При повторении этой конструкции оказалось, что имитация ударов барабана и звона тарелок весьма условна. Несложная доработка автомата, описанная ниже, позволила расширить его возможности.

Инструмент имитирует звуки ударов большого барабана и в зависимости от выбранного музыкального размера — до пяти разновысоких звуков бонгов или аналогичных ударных инструментов, при этом их звуки можно воспроизводить в любой комбинации по выбору музыканта. Приближение имитируемых звуков к реальным достигается тем, что тональные сигналы, соответствующие звукам большого барабана, имеют затухающую амплитудную огибающую, а звуки бонгов представляют собой серии затухающих синусоид с разными частотами, изменяющими тембр звучания в каждой доле музыкального такта, следующей за первой.

ЭМИ состоит из тактового генератора на транзисторах VT1, VT2, частота следования импульсов которого определяет темп исполнения; имитатора звуков барабана, состоящего из мультивибратора (DD1.1, DD1.2) и узла затухания (VD1, DD1.4); имитатора звуков бонгов, представляющего собой контур ударного возбуждения L1C8—C12 с электронным ключом на транзисторе VT4; ждущего мультивибратора (DD2.2, DD2.4), управляющего работой обоих имитаторов и счетчика DD3 с дешифратором DD4, определяющих музыкальный размер.

Генератор тактовых импульсов, частоту следования которых определяет сопротивление переменного резистора R3, запускает счетчик DD3 с дешифратором DD4 и одновременно ждущий мультивибратор. В нулевом такте дешифратора DD4 (в первой доле каждого музыкального такта) на выходе 0 (вывод 16) появляется сигнал низкого уровня, а на одном из входов (вывод 5) элемента совпадения DD1.2 — высокого.

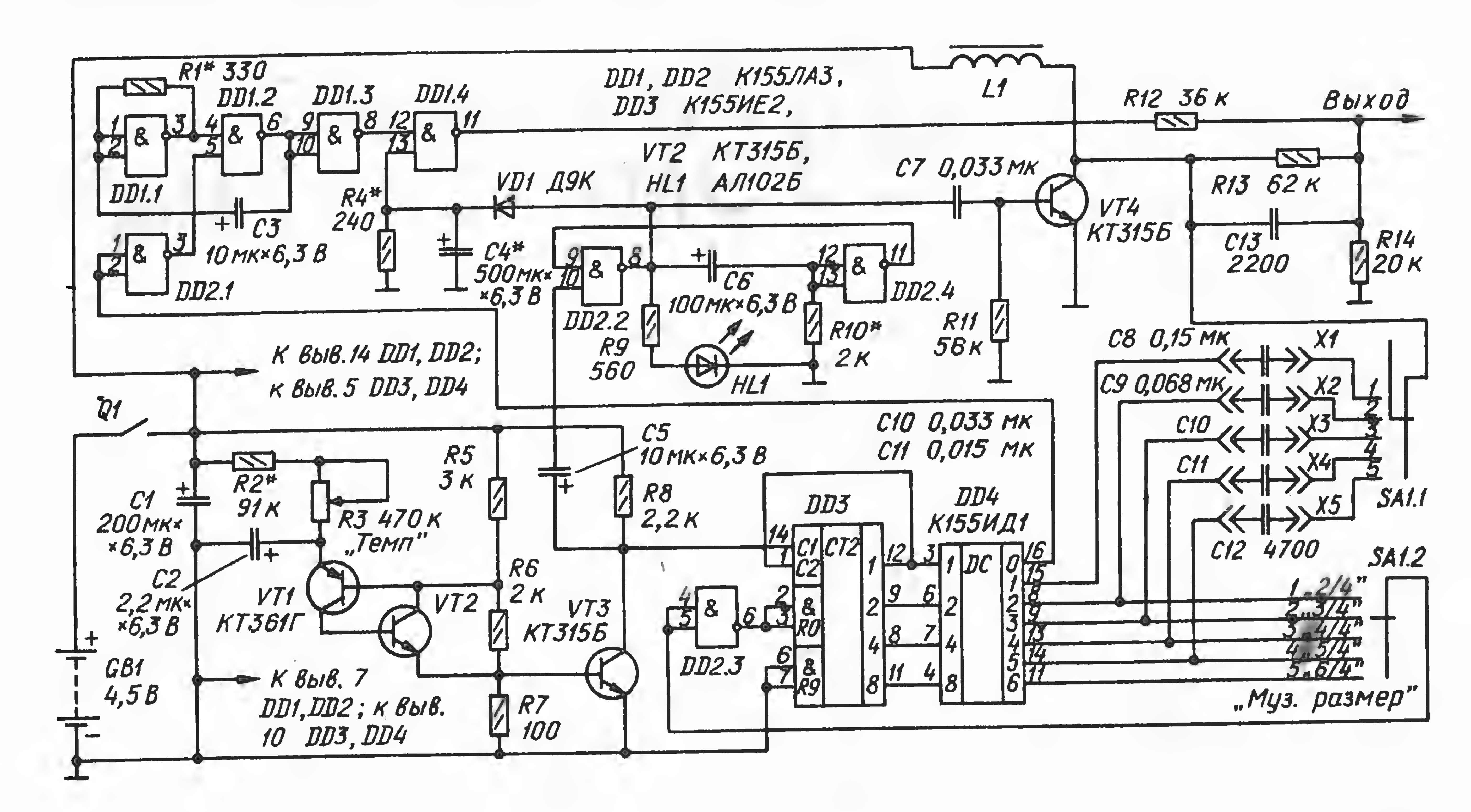
Мультивибратор начинает генерировать колебания ЗЧ. Высота тона зависит от сопротивления резистора R1. Через буферный инвертор DD1.3 импульсы поступают на вход узла формирования затухающей амплитудной огибающей. На нижний по схеме вход элемента DD1.4 (вывод 13) с цепи C4.R4 поступает управляющее напряжение, которое плавно уменьшается до нуля.

Ждущий мультивибратор, собранный на элементах DD2.2, DD2.4, служит расширителем коротких импульсов тактового генератора. Цепь VD1C4R4 является по сути выпрямителем прямоугольных положительных импульсов ждущего мультивибратора. В результате воздействия двух сигналов на выходе элемента совпадения формируется затухающий тональный сигнал, имитирующий звуки большого барабана. Этот сигнал поступает на выход устройства через резистор R12. Время затухания сигнала регулируют подборкой конденсатора C4 и резистора R4.

Прямоугольные положительные импульсы ждущего мультивибратора запускают также электронный ключ (на транзисторе VT4), в коллекторной цепи которого включен контур ударного возбуждения со сменными конденсаторами C8—C12. При появлении низкого уровня на соответствующих выходах дешифратора DD4 тот или иной конденсатор оказывается подключенным параллельно катушке L1 через выходные цепи дешифратора, общий провод и конденсатор C1, образуя резонансный контур с разными значениями резонансной частоты. Конденсаторы C8—C12 смонтированы в двуполюсных штепсельных вилках для того, чтобы музыкант мог их коммутировать в любой комбинации с помощью наборного поля X1—X5.

Музыкальный размер выбирают переключателем SA1. Низкий уровень после каждых двух, трех, четырех и т. д. импульсов тактового генератора (в зависимости от положения переключателя) инвертор DD2.3 преобразует в высокий уровень, который возвращает счетчик DD3 в нулевое состояние.

Таким образом, в первой доле музыкального такта (нулевой такт дешифратора DD4) звучит затухающий тональный сигнал, имитирующий звуки большого барабана, а в последующих




долях поочередно слышны до пяти разновысоких затухающих звуков, имитирующих звучание бонгов или аналогичных ударных инструментов, число которых определяет выбранный музыкальный размер. Оба сигнала ЭМИ смешаны на общем выходе (на резисторах R12—R14). Выбором соотношения значений сопротивления резисторов R12, R13 определяют оптимальный баланс уровня сигналов имитаторов.

Для визуального контроля работы ЭМИ-автомата при выключенном усилителе мощности (для предварительной установки темпа исполнения) предусмотрен светодиод HL1, который включается на короткое время в каждой доле музыкального такта (в каждом такте дешифратора DD4), давая музыканту предварительную визуальную информацию о степени соответствия выбранного темпа характеру исполняемого музыкального произведения.

Катушка L1 намотана на магнитопроводе от строчного трансформатора телевизора «Юность-2» проводом ПЭЛШО 0,25. Число витков — 1000; индуктивность катушки — 0,3 Гн, добротность — около 50. Вместо Д9К можно использовать любые маломощные германиевые диоды. Транзисторы VT1—VT4 могут быть любыми маломощными соответствующей структуры. Оксидные конденсаторы — К50-6, остальные — любые малогабаритные. Постоянные резисторы — МЛТ-0,125.

Переключатель SA1 — галетный двуплатный. Плата SA1.2 — обычная, на пять положений и два направления (использовано одно направление). Плата SA1.1 имеет замыкатель с широким «ножом», рассчитанным на одновременное замыкание пяти контактов платы и обеспечивающим в каждом последующем положении от первого к пятому подключение параллельно очередного из конденсаторов C8—C12 к тем, которые были подключены в предыдущем. При отсутствии такой платы необходимо широкий «нож» ротора изготовить самостоятельно.

Большинство деталей автомата смонтировано на плате, размещенной в дюралюминиевой коробке размерами 130×130×60 мм; там же, в отдельном отсеке, размещена батарея питания 3336. На верхней лицевой панели установлены выключатель Q1, переменный резистор R3 «Темп» и переключатель SA1 «Муз. размер», снабженные ручками, светодиод HL1, пять пар штепсельных гнезд для подключения вилок с установленными на них конденсаторами C8—C12 и гнездовая часть стандартного разъема для подключения кабеля, соединяющего выход ЭМИ со входом усилителя мощности ЗЧ.

Правильно собранный автомат начинает работать сразу, при этом светодиод HL1 мигает с частотой, изменяющейся при вращении ручки регулировки «Темп». В громкоговорителе, подключенном к выходу усилителя мощности, должен быть слышен звук низкого тона, имитирующий удар барабана, и при установке музыкального размера 6/4 — пять разновысоких затухающих звуков. Остается лишь подобрать резистор R1 (установить основной тон большого барабана), конденсатор C4 с резистором R4 — длительность затухания звука.

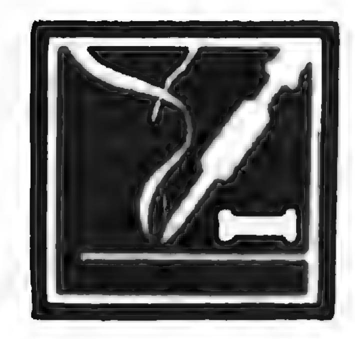
Автомат можно использовать в качестве электронного метронома, для чего переменный резистор R3 «Темп» необходимо снабдить шкалой и отградуировать ее по механическому метроному, добиваясь на слух совпадения ударов. Вместо метронома для градуировки можно применить генератор сигналов инфранизких частот, например, Г6-15 и вспомогательный усилитель ЗЧ, нагруженный динамической головкой.

Автомат обеспечивает изменение темпа в пределах 40 — 210 ударов в минуту, или 0,67...3,5 Гц. Потребление тока от батареи не превышает 52 мА.

**М. МЯКИН**

*г. Москва*

**От редакции.** Устройство будет работать надежнее, если нижний по схеме вход элемента DD2.2 (вывод 10) дополнительно подключить к плюсовому выводу источника питания через резистор сопротивлением 10 кОм.



# СЕРЕБРЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ И ДЕТАЛЕЙ

Описанным ниже способом можно наносить тонкий слой серебра на печатные проводники платы, на провод для намотки высокочастотных катушек и навесных соединений в аппаратуре и другие детали из меди. В основе способа лежит химическое покрытие, т. е. восстановление на покрываемой поверхности металла из раствора соли.

Рассмотрим случай серебрения медного провода. Для работы потребуются три фаянсовых или стеклянных сосуда объемом 0,5 л и проточная вода. В первый сосуд наливают концентрированную серную кислоту плотностью 1,84 г/см$^3$ для декапирования поверхности провода. Второй сосуд, в который постоянно льется вода, нужен для промывки провода перед серебрением и затем — после него.

Третий сосуд заполняют раствором для серебрения. Он состоит из нитрата серебра — не более 10 г, глюкозы медицинской — 5 г и аммиака водного 25-процентного — 20 мл. В 250 мл дистиллированной воды растворяют нитрат серебра и затем вливают водный аммиак. После того как образовавшийся в первый момент коричневый осадок оксида серебра полностью растворится, в сосуд добавляют, перемешивая раствор, глюкозу, растворенную в отдельной посуде в 200 мл воды.

Необходимо помнить, что приготовление растворов на водопроводной воде недопустимо. Температура воды для растворов — 20 °С, при этой же температуре проводят процесс серебрения.

Содержание аммиака сильно влияет на качество покрытия, поэтому в рецепте дано минимальное его количество, и перед началом работы раствор необходимо корректировать пробами.

Для этого небольшие отрезки декапированного провода погружают в серебрящую ванну на 5...10 с, увеличивая после каждой пробы количество аммиака в ванне на 1...2 мл до достижения плотного, блестящего, механически стойкого покрытия белого цвета с слегка золотистым оттенком. Корректировку раствора можно упростить при наличии универсального pH-индикатора; этот показатель должен быть равен 8...9. Вместо аммиака для корректировки можно использовать 10-процентный раствор едкого натра или едкого кали.

К содержанию серебра раствор не критичен, поэтому при малом объеме работы количество исходных веществ можно пропорционально уменьшить при том же объеме воды для их растворения.

Для серебрения провод свивают на цилиндрической оправке в крупновитковую спираль и погружают в сосуд с реактивом, удерживая за отогнутый конец провода.

Перед серебрением изделие необходимо механически очистить от грязи и окисла, обезжирить в моющем средстве и провести декапирование. Успех дела во многом зависит от подготовки поверхности к покрытию. Этот вопрос хорошо освещен в литературе и здесь не приводится.

В заключение отметим возможные наиболее характерные отклонения от нормального процесса. Если покрытие представляет собой черный смывающийся налет, то это означает, что либо провод не декапирован, либо в растворе мало аммиака, либо изделие не промыто после декапирования. Когда покрытие имеет холодный синеватый оттенок и местами слой серебра снимается при трении в виде чешуек, в растворе мало аммиака. Снежно-белый, матовый цвет покрытия, образование трещин в месте крутого перегиба говорят о том, что в растворе много аммиака и его необходимо нейтрализовать введением в раствор нескольких капель крепкой азотной кислоты. То же получается при передержке изделия в ванне, образовавшийся толстый слой серебра непрочен. Если изделие плохо очищено или после декапирования длительное время находится в воде или на воздухе, на поверхности вновь образуется оксидная пленка, что приведет к серым пятнам на покрытии и местному его отсутствию.

К недостаткам покрытия можно отнести разницу в упругости слоя и основы, устранить которую можно лишь специальной термообработкой, невозможной в любительских условиях. Необходимо помнить, что наиболее устойчивым к деформациям оказывается лишь тонкослойное покрытие.

Перед окончательной пятнадцатиминутной промывкой проточной водой изделие желательно пассивировать в течение 20 мин в 1-процентном растворе бихромата калия при комнатной температуре.

Серебрящий раствор можно хранить не более недели. Длительное хранение раствора опасно из-за возможного образования осадка гремучих соединений серебра.

**В. ПРОКОПЕНКО**

*г. Петушки*
*Владимирской обл.*

# ОТЛИВКА ДЕТАЛЕЙ

Некоторые детали любительской радиоаппаратуры — ручки, кронштейны, стойки, крышки и т. п.— вполне можно изготовить литьевым способом в домашних условиях. Литьевая масса представляет собой смесь порошкообразных оксида магния (сильно прокаленного) и хлорида магния с добавлением воды до тестообразного состояния. Массу заливают в заранее подготовленную форму. Через несколько часов в результате химической реакции масса затвердевает.

Полученный материал — хлорокись магния,— известный под названиями «магнезиальный цемент» и «цемент Сореля», поддается шлифовке, сверлению, распиловке; он легок, не боится действия воды и многих кислот, хорошо противостоит холоду и теплу (до +300 °С). В массу можно добавлять наполнители: древесные опилки (этот материал используют в строительстве под названием «ксилолит»), зубной порошок в количестве до 50 % по весу.

Подобную заливочную массу можно получить, добавляя в порошкообразный оксид магния 10-процентный раствор соляной кислоты (100 мл на 25 г). Аналогичными свойствами обладает и смесь оксида цинка (цинковые белила) и хлорида цинка.

**О. НЕПОМНЯЩИЙ**

*г. Тайшет*
*Иркутской обл.*

ЛИТЕРАТУРА

1. **Грихилес С. Я.** Подготовка деталей перед гальваническим покрытием.— М.— Л.: Машгиз, 1961.
2. **Ерлыкин Л. А.** Практические советы радиолюбителю. — М.: Воениздат, 1974.
3. **Лататуев В., Ганай Г., Денисов А.** Металлические покрытия химическим способом.— Изд. Барнаул, 1968.

# ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ В МОСТОВОМ УМЗЧ

Так называлась статья Н. Якименко, опубликованная в «Радио» № 9 за 1986 г. (с. 38—39). На вопросы читателей отвечает автор этой публикации.

## БЛОК ПИТАНИЯ УСИЛИТЕЛЯ

Для питания усилителя автор разработал импульсный блок питания, номинальная мощность которого в нагрузке при напряжении сети 220 В не менее 200 Вт.

Схема выпрямителя сетевого напряжения приведена на рис. 1, а на рис. 2 дана схема преобразователя и выпрямителей выходного напряжения. Источник питания не стабилизирован, поскольку выходной каскад УМЗЧ выполнен по двухтактной схеме и не критичен к напряжению питания.

Для ограничения пускового тока в блоке питания предусмотрен режим ступенчатого повышения мощности до номинальной. С этой целью в него введены ограничивающий резистор R2 и тринистор V06 (см. рис. 1). В начальный момент времени тринистор VD6 закрыт, ток зарядки конденсатора C6 ограничивается резистором R2 и преобразователь запускается при пониженном напряжении. После этого с обмотки IV трансформатора T3 (см. рис. 2) на диод VD7 (см. рис. 1) поступает управляющее напряжение, которое открывает тринистор. Он шунтирует резистор R2, и преобразователь выходит на номинальный режим работы. Диод VD5 защищает тринистор VD6. Цепь R1, C2, ограничивающая скорость нарастания напряжения на аноде тринистора VD6, исключает его самопроизвольное включение. Элементы L1, L2, C3, C4 образуют фильтр, который подавляет импульсные помехи, создаваемые генератором блока питания.

Преобразователь представляет собой двухтактный полумостовой автогенератор, запускаемый релаксационным генератором на транзисторах VT1, VT2 (см. рис. 2).

Намоточные данные трансформаторов T1—T3 приведены в таблице. Рекомендуемый порядок намотки обмоток трансформатора T3 следующий: обмотка I, экранирующая, обмотки V—XII, экранирующая, обмотки II, III, IV. Вторичные обмотки V—XII наматывают одновременно в четыре провода.

Трансформатор T4 выполнен на магнитопроводе Ш6×6 из феррита 2000 НМС, каждая из его обмоток содержит по 40 витков провода ПЭВ-2 0,41. Все дроссели типа ДМ.

Плата преобразователя помещена в перфорированный кожух. За его пределами, на выходе каждого канала источника питания 30 В, установлены электролитические конденсаторы типа К50-16 емкостью 1000 мкФ.

| Трансформатор | Магнитопровод | Марка и диаметр провода | Число витков, номера обмоток | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III | IV | V—XII |
| T1 | К10×6×3 Феррит 3000 НМС | ПЭВ-2 0,56 | 4 | 4 | 9 | 2 | — |
| T2 | К10×6×3 Феррит 2000 НМ-А | ПЭВ-2 0,56 | 4 | 2 | — | — | — |
| T3 | ПК30×16 Феррит 3000 НМС | ПЭВ-2 0,9 | 48 | 48 | 6 | 6 | 19* |

* Обмотки V—XII трансформатора T3 намотаны проводом ПЭВ-2 0,56.

**Основные параметры преобразователя**

| | |
|---|---|
| Номинальная мощность в нагрузке, не менее | 200 Вт |
| Выходное напряжение каждого из выпрямителей при номинальной мощности, не менее | 30 В |
| Выходное напряжение холостого хода каждого из выпрямителей, не более | 40 В |
| Коэффициент полезного действия (при $P_н$=200 Вт), не менее | 80 % |
| Частота работы преобразователя | 25...35 кГц |

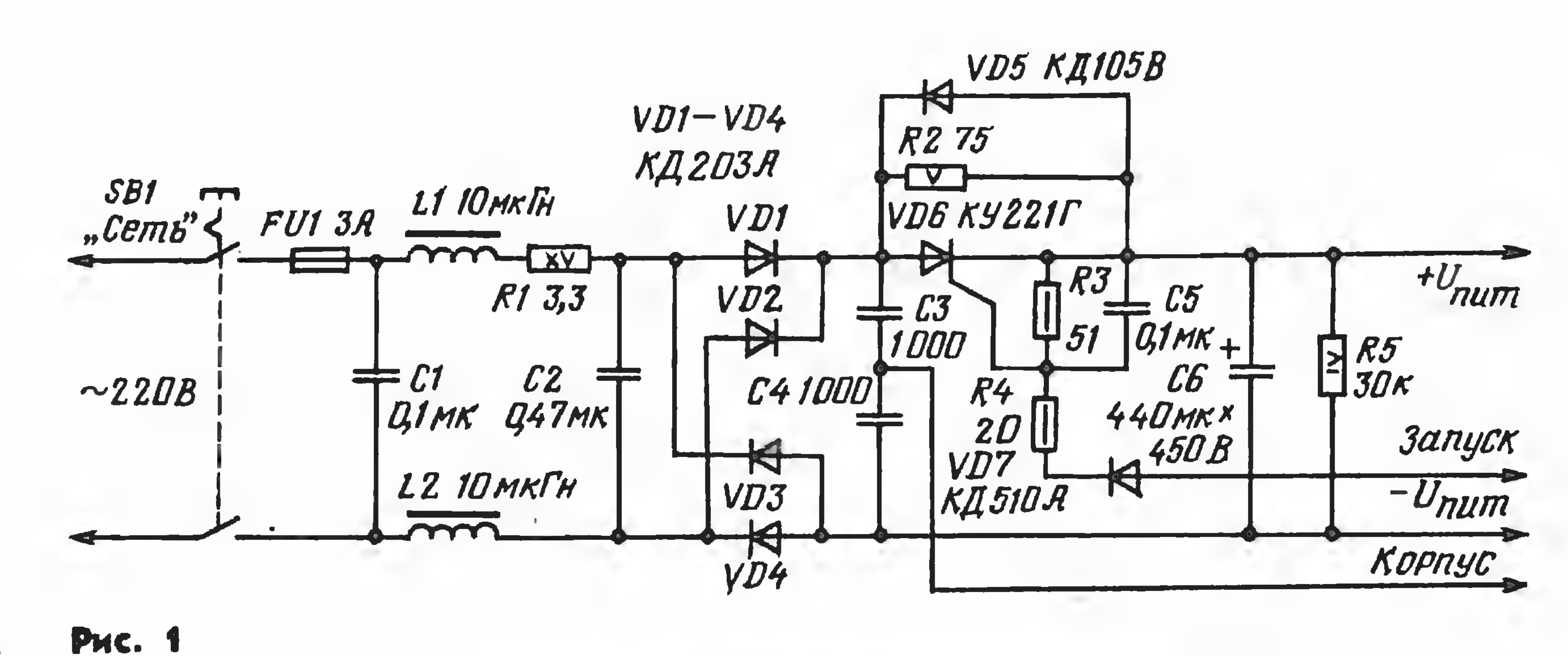



Рис. 1

## О РАБОТЕ С НАГРУЗКОЙ 4 ОМА

При использовании нагрузки 4 Ома никаких изменений в схему вносить не требуется. Параметры УМЗЧ в этом случае останутся прежними, только номинальная выходная мощность незначительно возрастет.

## ПОВЫШЕНИЕ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ

Здесь возможны два варианта. Во-первых, можно применить параллельное включение транзисторов выходного каскада, как указано в статье. Причем данная рекомендация в равной степени относится как к транзисторам КП904А, так и к КП901А. В этом случае выходная мощность увеличится в два раза, а остальные параметры останутся без изменений.

Во-вторых, для увеличения выходной мощности можно применить в качестве операционных усилителей DA1, DA2 микросхемы КР1408УД1. При этом потребуется увеличить напряжение питания последних до ±27 В, что позволит получить на выходе каждого из ОУ вдвое большую амплитуду напряжения. Одновременно с этим придется увеличить напряжение питания выходного каскада до 40 В, а также заменить стабилитроны VD2, VD3 на КС522А или КС524А. Ток покоя выходного каскада устанавливается в пределах 500...600 мА.

В результате номинальная (максимальная) выходная мощность составит 30 Вт (45 Вт) и 36 Вт (50 Вт) соответственно на нагрузке 8 и 4 Ом. Негативные последствия этих изменений — увеличение коэффициента гармоник до 0,3 % на высоких звуковых частотах и ограничение частотного диапазона до 20 Гц ... 15 кГц.

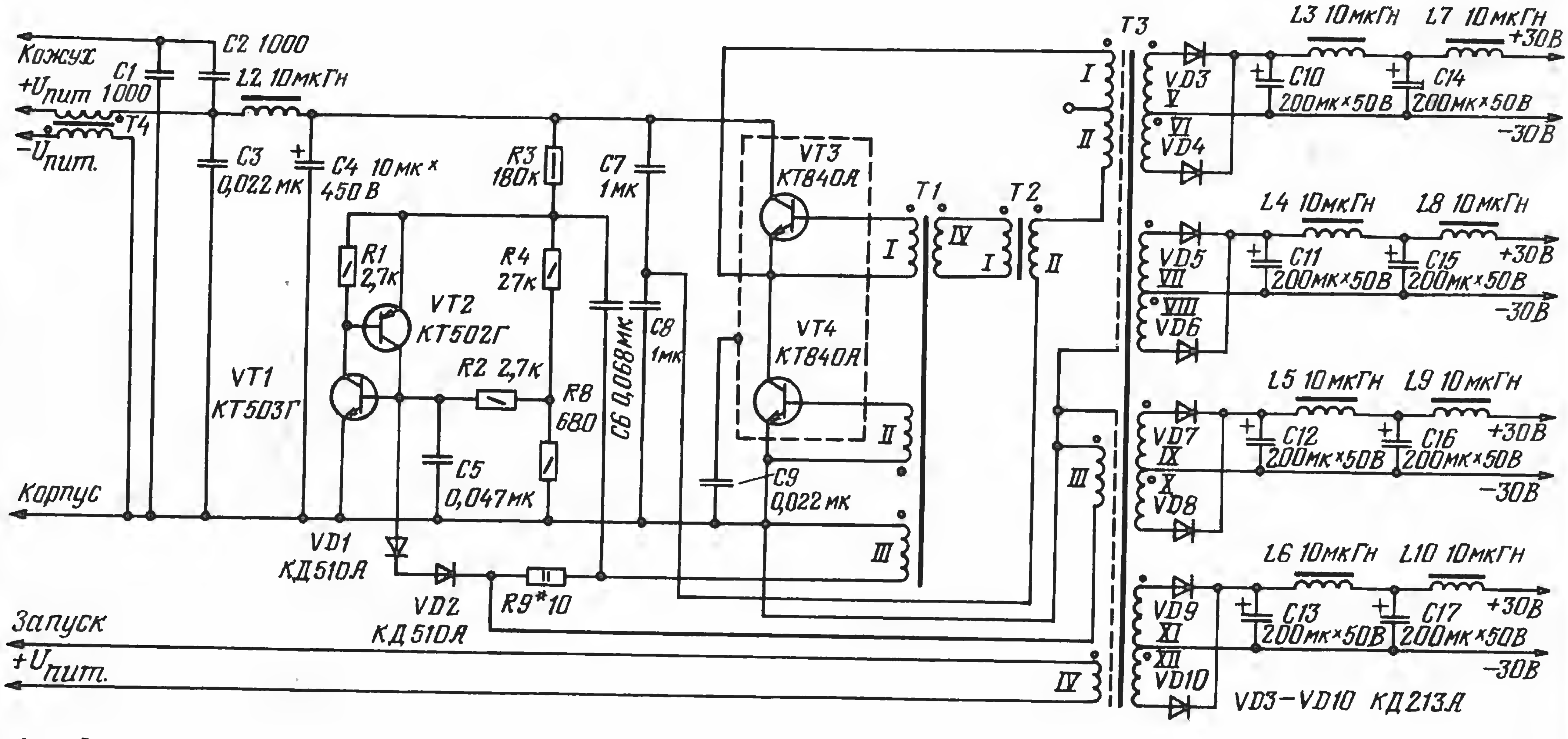



**Рис. 2**

## ЗАМЕНА СТАБИЛИТРОНОВ VD2, VD3

Стабилитроны КС518А можно заменить на КС522А, КС524А и любые другие (например, возможно последовательное соединение трех стабилитронов Д814А или двух Д814Д и т. п.). Следует учесть, что данные элементы служат для защиты транзисторов выходного каскада при повышении напряжения между истоком и затвором выше 30 В, поэтому суммарное напряжение пробоя стабилитронов (с учетом прямого падения напряжения на диодах VD1, VD4 — около 1,1 В) не должно превышать 30 В для каждого плеча УМЗЧ.

## О КОРРЕКЦИИ ОУ

Усилитель устойчиво работает во всех режимах без применения коррекции. Однако в случае самовозбуждения, связанного с особенностями монтажа элементов, следует между 6-м и 7-м выводами микросхемы включить конденсаторы емкостью не более 5 пФ.

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ КП904А

При монтаже полевых транзисторов следует помнить, что эти приборы чувствительны к механическим, тепловым и электростатическим воздействиям. Поэтому целесообразно использовать паяльник мощностью не более 60 Вт с напряжением питания 6...12 В. В качестве припоя рекомендуется ПОС-61, ПОС $С_у$40-2 (ГОСТ 1499—70), в качестве флюса — спиртовый раствор канифоли (60—90 % спирта, 40—10 % канифоли). В момент пайки все выводы МДП-транзистора должны быть закорочены, вывод затвора рекомендуется присоединять первым, а отсоединять последним.

## УРОВЕНЬ ИНТЕРМОДУЛЯЦИОННЫХ ИСКАЖЕНИЙ

Уровень интермодуляционных искажений очень мал, что затрудняет возможность его измерения. Можно ограничиться измерением коэффициента гармоник.

Нельзя сбрасывать со счета и субъективную оценку звучания УМЗЧ с МДП-транзисторами в выходном каскаде.




## ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ

Подведены итоги среди заочных участников первого очно-заочного чемпионата СССР по радиосвязи на КВ телеграфом на кубок и призы журнала «Радио» (1986 г.). В первые шестерки в подгруппах вошли следующие операторы и команды (после позывного указываются число проведенных связей и через дробную черту очки за связи, области и корреспондентов только у призеров, а также общее число набранных очков):

**I зона. Индивидуальные станции.** 1. UR2RND — 358/778 + 780 + 1020 = 2578; 2. UA3QDX — 344/743 + 772 + 1020 = 2535; 3. UB5MD — 353/757 + 772 + 1000 = 2529; 4. UW3AA — 344/2521; 5. UA4RZ — 326/2511; 6. UC2OBB — 307/2461. **Коллективные станции.** 1. UZ2FWA — 387/828 + 856 + 1100 = 2784; 2. UP1BWW — 360/784 + 816 + 1080 = 2680; 3. UZ9AYA — 365/790 + 832 + 1010 = 2632; 4. UB4DXX — 377/2627; 5. UZ6LWZ — 358/2623; 6. UT4UXW — 365/2604.

**II зона. Индивидуальные станции.** 1. UL7JW — 254/656 + 772 + 1070 = 2498; 2 UL7BB — 249/694 + 724 + 1000 = 2418; 3. RM8MR - 242/648 + 728 + 920 = 2296; 4. UZ7VAD — 217/2278; 5. UI8AA — 259/2229. 6. UW9UM — 204/2123. **Коллективные станции.** 1. UZ9MWF 262/748 + 712 + 960 = 2420; 2. UL8GWW — 188/525 + 728 + 900 = 2153; 3. UL8GWF — 180/512 + 600 + 940 = 2052; 4. UZ0AWO — 157/1934; 5. UI9LWA — 130/1587; 6. UJ9JWA — 88/1161.

**III—V зоны. Коллективные станции.** 1. UZ0CWA — 193/1036 + 740 + 890 = 2766; 2. UZ0JWA — 183/1005 + 732 + 990 = 2727; 3. UZ0CWW — 184/962 + 728 + 980 = 2670; 4. UZ0QWA 176/2212; 5. UZ0UWE — 154/2192.

Из-за малого числа участников в подгруппах индивидуальных станций из III—V зон и наблюдателей итоги в них не подводились.

Во время соревнований наибольшее число связей — 408 провели члены команды UZ3TYA. Среди операторов индивидуальных станций больше всех QSO — 358 на счету UR2RND. Наибольшее число подтвержденных областей — 110 и корреспондентов — 214 у команды UZ2FWA.

## ДИПЛОМЫ

● Диплом «Калина красная» учрежден Бийским городским радиоклубом ДОСААФ в память о писателе, режиссере и киноактере В. М. Шукшине. Чтобы получить диплом необходимо за связи с радиолюбителями Алтайского края (области 099 и 100 по списку диплома Р-100-О) набрать 60 очков. QSO с UZ9YWT дает 5 очков, с UA9YC, UW9YE, UA9YEM — 4 очка, со станциями UW9YS, UA9YGH — 3 очка, с остальными — 1 очко. За связи, установленные в день рождения В. М. Шукшина — 25 июля, — очки удваиваются. QSO, проведенные на УКВ диапазонах (144 МГц и выше) и через ИСЗ с радиолюбителями г. Бийска, оцениваются в 20 очков, с другими станциями края — в 10 очков.

На диплом засчитывается до 5 QSL от наблюдателей. Если SWL — из Бийска, за QSL дается 2 очка, если из остальных населенных пунктов края — 1 очко.

В зачет идут связи, проведенные любым видом излучения на любых диапазонах в период с 25 июля 1987 г. по 25 июля 1989 г. Повторные QSO не засчитываются. Обязательными являются одна связь с Горно-Алтайской автономной областью и 20 набранных очков за QSO с г. Бийском.

Заявку на диплом выполняют в виде выписки из аппаратного журнала. Ее заверяют в местной ФРС, РТШ (ОТШ) ДОСААФ или СТК и вместе с квитанцией об оплате стоимости диплома и его пересылки (1 руб. на расчетный счет 700045 в Бийском отделении Госбанка) отправляют до 25 октября 1989 г. по адресу: 659300, Алтайский край, г. Бийск, ГСП, абонементный ящик 34, радиоклуб, дипломной комиссии.

Радиолюбители, выполнившие условия диплома 25 июля, получат его бесплатно.

Условия для наблюдателей аналогичные.

* * *

Диплом «Полесье» выдается за двусторонние связи с любительскими радиостанциями Черниговской области. Чтобы получить этот диплом за работу на КВ диапазонах, соискатели из первой зоны (по делению, принятому во всесоюзных заочных КВ соревнованиях) должны провести не менее 60 QSO. Радиолюбителям из других зон нужно провести связи, число которых равно частному от деления 60 на номер зоны (например, коротковолновикам из 5-й зоны необходимо установить 60:5=12 QSO). Повторные связи разрешается проводить на разных КВ диапазонах. Кроме того, засчитывается до 5 QSL от наблюдателей Черниговской области.

При работе на диапазонах 144 МГц и выше соискателям из Киевской, Полтавской, Сумской, Брянской и Гомельской областей нужно провести 10 QSO, из областей, граничащих с ними, — 5 QSO, остальным ультракоротковолновикам — 3 QSO.

В зачет входят связи, установленные любым видом излучения начиная с 1 января 1987 г.

Заявку, составленную на основании записей в аппаратном журнале и заверенную в местной ФРС, РТШ (ОТШ) ДОСААФ или СТК отправляют по адресу: 250000, г. Чернигов, ул. Комсомольская, 49, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Почтовый перевод на сумму 75 коп. делают на расчетный счет Черниговской РТШ ДОСААФ № 700949 в городском управлении Госбанка г. Чернигова.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

## DX QSL ОТ...

**A35RY** via OH1RY, **A4XZF** — G0ASE, **A61AB** — IK8DYD, **A71AA** — DJ9ZB, **AZ1ARU** — LU4AA.

**CT1OF** via WA3HUP, CR9T — WA4IKZ.

**FM4DN, FT8WA** via F6FNU

**HB0AON** via DJ2YE, **HC8A** KQ1R, **HG1S** — HA1KSA, **HI1CN** — I0LL.

**IA0KM** — I0MGM.

**J28EL** via FC1JEN, **J37AJ** — W2KF, **J88AQ** — W2MIG, **JW1CCA** — LA1CCA.

**JT5AA** not via SP7GV.

**LZ8IP** via LZ2IP, **LZ0L** — LZ1KCP.

**OD5PL** via HB9CRV, **OE5JTL/YK** OE5BA, **OX3LX** - OZ1GJJ.

**P40A** via KA1XN, **PA6SVK** - PA3DTD.

**S79LJ** via G4LJF, **SV0EW** - DJ0TU.

## ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА СЕНТЯБРЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа - 17.
Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1986 г. на с. 20.

| | Азимут град | Трасса | Время, UT 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UA3 (с центром в Москве) | 15П | KH6 | | | 14 | 14 | | | | | | | | | |
| | 93 | VK | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | |
| | 195 | ZS1 | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | |
| | 253 | LU | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | |
| | 298 | HP | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | | | |
| | 311Л | W2 | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | | | |
| | 344П | W6 | | | | | | | | | | | | | |
| UA0 (с центром в Иркутске) | 36Л | W6 | | | | | | | | | | | | | |
| | 143 | VK | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | | |
| | 245 | ZS1 | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | |
| | 307 | PY1 | | | | | | 14 | 14 | 14 | | | | | |
| | 359П | W2 | | 14 | | | | | | | | | | | |

| | Азимут град. | Трасса | Время, UT 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UA1 (с центром в Ленинграде) | 8 | KH6 | | | | | | | | | | | | | |
| | 83 | VK | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | |
| | 245 | PY1 | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | |
| | 304Л | W2 | | | | | | | | 14 | 14 | 14 | | | |
| | 338П | W6 | | | | | | | | | | | | | |
| UA0 (с центром в Хабаровске) | 23П | W2 | | | | | | | | | | | | | |
| | 56 | W6 | 14 | 14 | | | | | | | | | | 14 | 14 |
| | 167 | VK | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | | 14 | 14 |
| | 333Л | G | | | | | | | | | | | | | |
| | 357П | PY1 | | | | | | | | | | | | | |

| | Азимут град. | Трасса | Время, UT 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UA9 (с центром в Новосибирске) | 20П | W6 | | | | | | | | | | | | | |
| | 127 | VK | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | | | | | | |
| | 287 | PY1 | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | |
| | 302 | G | | | | | | 14 | 14 | | | | | | |
| | 343П | W2 | | | | | | | | | | | | | |
| UA6 (с центром в Ставрополе) | 20П | KH6 | | | | 14 | | | | | | | | | |
| | 104 | VK | | 14 | 14 | 21 | 14 | 14 | | | | | | | |
| | 250 | PY1 | | | | | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | | |
| | 299 | HP | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | |
| | 316 | W2 | | | | | | | | 14 | 14 | 14 | | | |
| | 348П | W6 | | | | | | | | | | | | | |

**T2ARY** via OH1RY, **TP2CE** — F6FQK, **TT8AQ** — F6EYS.
**V85DX** via W3HNK, **VE3FXT/ZS** — VE3DPT, **VK0GC** — VK9NS, **VK0SJ** — VK7RM, **VP2MW** — N3BHF, **VR6YL** — W6HS, **VU4APR/DKV, VU4APR/DSV, VU4APR/LKP** — VU2APR.
**XU1SS** via OH2KI
**YB6ZAI** via YC6XE, **YW1A** — YW2TO.
**ZB2X** via OH2KI, **ZF2FL** — N6RJ, **ZF2FX** — G3RFX, **ZP5XDW** — N4DW.
**4N7ZZ** via YO7FIJ, **4S7PVR** — F6FNU.
**5V7WD** via WB4LFM.
**6W6JX** via F6FNU.
**7J1AAZ** via N6SC, **7P8AP** — W8MPW, **7Q7LW** — G3LSU.
**8P9AJ** via K6ZM.
**9N1MC** via G4UCG, **9M2CS** — K3STM, **9Q5KI** — YU3KI.

По материалам, поступившим от UL7CAD, UA1-114-29, UA4-156-871, UA9-162-186, UA0-139-185, UC2-188-155.

**Раздел ведет**
**А. ГУСЕВ (UA3AVG)**

# VHF • UHF • SHF

## МЕТЕОРЫ

За последние несколько месяцев редакция получила большое число сообщений ультракоротковолновиков об их работе через метеоры, что свидетельствует о неуменьшающейся популярности этого вида связи. Особую активность радиолюбители проявили в период интенсивных зимних потоков — Геминид и Квадрантид.

Почти все приславшие сообщения отмечают, что работа в Квадрантидах превзошла все ожидания. Вот только некоторые выдержки из писем: «В ночь с 3 на 4 января на CQ отвечало по 2—3 станции» (UA6IE); «QSO с UA9CKW при дальности свыше 2000 км прошло как по телефону» (RA3LE); «Картина была лучше, чем во время Персеид» (UA9FAD); «Легко удавались SSB связи в течение одного бурста» (RB5EU) и т. д.

В списках проведенных связей и наблюдений много новых позывных: RC2WBH, UP1BWR, EM3W, UA1UM, UB5RCP, RB5AGG, UA3MCV, RA9AKJ, UA9UMF, UZ9AWQ, UA4WCA, RA9WFW, UA3IGA, UZ9UT, UW9AH, UA9YAX, UL7JCK...

Особо следует отметить работу наших станций, находящихся на значительном удалении от основной массы ультракоротковолновиков. UL7BAT из Целинограда за два потока провел связи с UA0WAN, UA0AEI, UA9CKW, UA9FAD и UA9SL. А UA0WAN из Черногорска Хакасской автономной области уже имеет связь с UA0OB из Бурятской АССР, пока самым восточным MS-корреспондентом.

Большую активность проявил UA9KG из Надыма Ненецкого автономного округа. В его журнале записаны QSO с UA1ZCL, UA9XQ, UA9FAD, UA9CKW, UA0AET. Операторы UZ1OWV из Северодвинска Архангельской области не упускали ни одного более-менее подходящего для метеорной связи потока. С сентября по декабрь они связались с UW4CE, UA9FAD, UB5LNR, SM6AEK, UA9XEA, RA3YCR, UY5OE, RB5AO, RB5AGG, UA3RFS.

Ряд ультракоротковолновиков с большим стажем работы через метеоры искали возможность провести QSO с редкими квадратами, которых в радиусе MS-связи (2000 км) становится все меньше и меньше. RB5EU из Синельниково Днепропетровской области отмечает QSO с экспедициями в такие квадраты — финской OH8UV (KP44), западногерманской DF7DJ (JN67) и югославской YT1W (JN91).

В период Квадрантид подобная экспедиция была и у нас в стране. UA1OET/UA9Q работал из «незакрытого» квадрата MO16 (Курганская область). MS QSO было всего три — с RL7GD, EM3W и UA9XQ. С рядом корреспондентов проведены QSO через «тропо». Всего UA1OET/UA9Q установил связи с семью областями.

И, наконец, самое интересное. Подавляющее большинство метеорных связей проходит на диапазоне 144 МГц. Диапазон 430 МГц считается почти непригодным для этого: в Европе проведено лишь несколько QSO. Этот факт не смутил RA3LE из Смоленска — он решил «попытать счастья» в скеде с DJ9BV из ФРГ. И вот 13 декабря 1986 г. через полтора часа работы обмен всей необходимой информацией был завершен — установлен рекорд Европы, перекрыто расстояние в 1436 км!

## ХРОНИКА

● Из шести больших квадратов северной и центральной части Казахстана (UL7B, E, F, L, P) работает около двух десятков радиостанций.

UL7PV, UL7PGO и RL7PDM планируют установить весьма эффективные антенны 4×16 элементов.

● RA3AGS из Москвы информирует, что начиная с прошедшей зимы стали регулярными QSO как через «аврору», так и через «тропо» с UA1NCA из Карельской АССР (700 км), представляющим в единственном числе квадрат KP81. Новый корреспондент появился в Новгородской области — UA1TFA (KO58). Эту информацию подтверждают в своих письмах UA3IFI из г. Калинина и UZ3DD из Клина.

## УКВ МАЯКИ

Публикуемая в этом номере информация о радиолюбительских УКВ маяках составлена по состоянию на март текущего года (уточнена на Украинской республиканской конференции радиолюбителей по радиосвязи на УКВ).

**Любительские УКВ маяки**

| Позывной | Частота, МГц | WW-локатор | Мощность, Вт | Антенна | QTF, град |
|---|---|---|---|---|---|
| UZ1AWO | 144,000 | KO59EW | 5 | Диполь | |
| UW1PA | 144,034 | MP09 | | 10 эл. | 330 |
| U6L | 144,040 | LN07 | | | |
| UZ1OWV | 144,067 | KP94VN | 0,1 | Диполь | 130/310 |
| U6Y | 144,085 | LN04BO | 1,5 | Диполь | 0/180 |
| UZ9UT | 144,122 | NO35BI | | 9 эл. | 330 |
| UP2WN | 144,136 | KO25DB | 3 | Диполь | |
| UK3KP | 144,142 | KO85VS | 5 | 9 эл. | 45 |
| UZ4NWD | 144,146 | LO48RU | 0,5 | 9 эл. | 225 |
| UZ3MWQ | 144,157 | KO87SV | | Турникет | 0—360 |
| R9XI | 144,160 | MP06CA | 5 | 16 эл. | 350 |
| UL8PWA | 144,163 | MN69 | | | |
| UQ2GS | 144,165 | KO35 | 5 | GP | 0—360 |
| UT5U | 144,172 | KO50CG | 5 | Диполь | |
| UZ6AWA | 144,189 | KN95JA | 3 | GP | 0—360 |
| UA9C | 144,190 | LO96WW | 3 | Турникет | 0—360 |
| UZ4NWF | 144,198 | LO49JJ | | 9 эл. | 345 |
| UQ2GEZ | 144,220 | KO37MJ | | GP | 0—360 |
| UA0W | 144,244 | NO53OU | | 9 эл. | 0 |
| UZ9AWN | 144,250 | MO05QD | 5 | 4×7 эл. | 0 |
| UZ3TYA | 144,250 | LO16QT | | 9 эл. | |
| UA9KK | 144,268 | MP65LN | | 6 эл. | 0 |
| UZ4NXC | 144,270 | LO47 | 5 | Диполь | |
| UL7BBT | 144,279 | MO51QE | | 12 эл. | |
| UA6XBO | 144,282 | LN13TM | 5 | 7 эл. крест | 330 |
| UB4CWY | 144,300 | KN59TM | 0,5 | GP | 0—360 |
| UO5OID | 144,312 | KN47 | | | |
| UZ3UZA | 144,313 | LO06LX | | Диполь | |
| UB2JWS | 144,360 | KN74BX | | | 0 |
| UB4G | 144,370 | KN66LS | 5 | Диполь | 0/180 |
| UB4YWW | 144,371 | KN28WG | 3,5 | | 0—360 |
| UA1ZCL | 144,390 | KP78 | | «Змейка» | 40/220 |
| RB4IZS | 144,392 | KN88SR | 3 | «Зигзаг» | 135/315 |
| UB5R | 144,398 | KO51HU | 5 | Диполь | 0/180 |
| UZ3IWB | 144,404 | KO76WU | 5 | GP | 0—360 |
| UZ9XXZ | 144,468 | MP06CA | 5 | 2×9 эл. | 15 |
| UZ4NWF | 432,000 | LO49JJ | 1 | 13 эл. | 150 |
| UZ1AWO | 432,000 | KO59EW | 3 | Диполь | |
| UZ3UZA | 432,204 | LO06LX | | | |
| U6Y | 432,255 | LN04BO | 1,5 | Диполь | 0/180 |
| UB4G | 432,370 | KN66LS | 3 | Диполь | 0/180 |
| UP2WN | 432,440 | KO25DB | 1 | Диполь | |
| UA9C | 432,513 | LO96WW | 1 | Турникет | 0—360 |
| UZ9AWN | 432,750 | MO05QD | | | 0 |
| UZ1AWO | 1296,000 | KO59EW | 1,5 | Диполь | |

## ДОСТИЖЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ

**VIII зоны активности (UA6A, E, H, I, J, L, U, P, W, X, Y)**

| Позывной | Секторы | Квадраты | Области | Очки |
|---|---|---|---|---|
| RA6AAB | 13 | 227 | 59 | |
| | 4 | 39 | 17 | |
| | 1 | 7 | 3 | 1211 |
| UA6LJV | 20 | 231 | 51 | |
| | 3 | 29 | 9 | 1165 |
| RA6AX | 14 | 190 | 51 | |
| | 4 | 22 | 9 | |
| | 1 | 2 | 2 | 1023 |
| UA6BAC | 13 | 136 | 39 | |
| | 2 | 28 | 9 | |
| | 1 | 3 | 1 | 819 |
| UA6IF | 7 | 79 | 41 | 468 |
| UA6HFY | 6 | 52 | 25 | |
| | 1 | 6 | 2 | 356 |
| UV6ANR | 4 | 34 | 15 | |
| | 2 | 15 | 6 | 293 |
| UZ6LZL | 6 | 53 | 16 | 276 |
| UA6XD | 4 | 37 | 28 | 272 |
| UZ6XWB | 4 | 35 | 13 | 195 |

Из таблицы исключены позывные ультракоротковолновиков, не сообщивших сведения в колонку «секторы».

**Уральской зоны активности**

| Позывной | Секторы | Квадраты | Области | Очки |
|---|---|---|---|---|
| UA9FAD | 28 | 204 | 63 | |
| | 2 | 18 | 6 | |
| | 1 | 2 | 1 | 1271 |
| UA9GL | 10 | 162 | 61 | |
| | 3 | 10 | 5 | 819 |
| UA9SL | 15 | 107 | 50 | |
| | 1 | 1 | 1 | 711 |
| UA9CKW | 12 | 91 | 60 | |
| | 2 | 12 | 4 | 686 |
| UA9FCB | 7 | 92 | 39 | |
| | 1 | 10 | 4 | 539 |
| UW9FA | 7 | 75 | 33 | |
| | 2 | 13 | 3 | 511 |
| UW9FU | 8 | 71 | 35 | |
| | 2 | 10 | 2 | 497 |
| UA9XEA | 8 | 59 | 32 | |
| | 2 | 2 | 2 | 442 |
| UA9XQ | 9 | 73 | 30 | 431 |
| UA9AET | 8 | 59 | 32 | 398 |

**Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ**

# 73! 73! 73!




## О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 7 (ИЮЛЬ) 1928 Г.

★ «Наше радиовещание получило нового хозяина — с 15 июля им является Наркомпочтель, который теперь будет ведать как технической, так и идеологической стороной радиовещания. Для радиовещания НКПиТ создает, насколько можно судить из первых деклараций, благоприятные условия. Подчеркивая всю трудность дела радиовещания в программной его части, являющейся основной целью радиослушания и требующей большого такта и искусства (программы должны быть и занимательными и полезными, должны привлекать радиослушателя, а не отпугивать его) и четкой организации — выразим надежду, что Наркомпочтелю удастся двинуть дело по правильному пути, не допустить беспорядка, подобного таковому в строительстве радиовещательных станций — с хаосом в эфире в виде следствия».

★ «В Салтыковке (Московский уезд) проводится интереснейший опыт радиофикации деревни, задуманный и осуществленный пионером проволочной радиофикации инженером А. В. Виноградовым... Еще не прошло увлечение детекторным приемником. Этот приемник сдвинет радиофикацию на селе с мертвой точки, но думаем, что радиофикация пойдет преимущественно другим путем. Путем проволочной трансляции, имеющей несомненные преимущества.

В результате работ Виноградова 15 крестьянских изб услышали Москву, а скоро количество слушателей-крестьян будет исчисляться тысячами.

Опыт Салтыковки необходимо использовать и расширить, применив его немедленно в других деревнях.

Промышленность должна дать дешевый громкоговоритель и тогда на базе проволочной радиофикации легко осуществится многомиллионная рабоче-крестьянская аудитория».

★ В журнале дана подборка практических материалов по проводному вещанию, тем самым журнал стремился активно содействовать развитию этого экономичного способа радиофикации страны. Так в статье П. О. Чечика подробно рассматривались вопросы устройства трансляционных сетей, постройка и эксплуатация которых требует большого внимания, а качество их выполнения в значительной мере определяет бесперебойную работу трансляционной системы.

В статье «Центральные усилительные станции» (автор А. В. Виноградов) разбиралась специфика работы таких станций, давались рекомендации по их проектированию, выбору аппаратуры, совершенствованию имеющегося оборудования с целью его более эффективного использования на трансляционных сетях.

Так как промышленность не выпускала в достаточном количестве абонентские громкоговорители, вследствие чего они были дефицитны, в № 7 журнала предлагалась конструкция самодельного громкоговорителя, разработанная любителем А. И. Ананьевым.

★ Радиолюбитель В. Нелепец (78RA) рассказывает на страницах журнала о проведенных им впервые в нашей стране радиосвязях из движущегося поезда. Для этой цели он использовал любительскую коротковолновую радиостанцию, установленную в купе железнодорожного вагона. На крыше вагона была смонтирована антенна из медного канатика общей длиной примерно 16 м. Канатик натянули между тремя стойками (мачтами) высотой 0,8 м каждая. Этот первый опыт вполне удался, он позволил сделать ряд полезных технических выводов, которые следовало учитывать при организации подобной радиосвязи.

★ В одном из первых номеров журнала «Радиолюбитель» была приведена конструкция детекторного приемника инженера С. И. Шапошникова. Этот приемник на протяжении многих лет был наиболее популярным среди начинающих радиолюбителей. Здесь же приведена статья С. И. Шапошникова «Коротковолновый любительский передатчик», в которой дано подробное описание схемы и конструкции несложного передающего устройства. Передатчик собран по трехточечной схеме на двух лампах, работающих двухтактно. Передающая антенна автотрансформаторно связана с колебательным контуром.

Предложенный Шапошниковым передатчик, помимо простоты, обладал и рядом других достоинств: легко возбуждался (колебания возникали при анодном напряжении 30—35 В); колебания были весьма устойчивыми; несмотря на простоту схемы, у него были неплохие параметры по высшим гармоническим составляющим; благодаря питанию от источников постоянного тока тон передачи чистый и постоянный; настройка весьма острая; стабильность частоты удовлетворительная. Передатчик предназначался для работы в телеграфном режиме, но допускал при небольшой доработке ввести и телефонный режим.

★ В статье А. В. Виноградова «Международные перспективы радиовещания» отмечалось, что Западной Европе удалось более или менее избегнуть эфирного хаоса благодаря тому, что все радиовещательные организации объединены в союз, являющийся прежде всего регулятором и контролером технической стороны радиовещания. Международный союз радиовещания возник весной 1925 г., а осенью 1926 г. ему удалось провести так называемый «Женевский план» распределения волн между европейскими радиостанциями.

...Однако события конца прошлого и начала текущего года выявили в развитии европейского радиовещания ряд новых моментов, чрезвычайно осложняющих задачу регулирования. Удвоившееся общее количество станций приводит к усилению взаимных помех, которые нельзя устранить частными коррективами «Женевского плана».

Это заставляет искать пути для выхода из тупика. Представляет несомненный интерес проект инженера Брайара, построенный на двух основных принципах: «1) сокращение количества и повышение мощности станций и 2) координация программ в европейском масштабе...». Выступая со своими обоснованиями проекта, «Брайар блестяще подтверждает высказанную в свое время председателем Госплана тов. Кржижановским мысль, что каждый честный иностранный специалист, подходя к организационным проблемам мирового хозяйства, бывает вынужден признать всю тяжесть пут, накладываемых собственническими отношениями»...

★ Сообщается, что ряд зарубежных радиовещательных станций в качестве позывных сигналов стали использовать пение различных птиц.

**Публикацию подготовил**
**А. КИЯШКО**

## «АБАВА»

Переносный транзисторный радиоприемник «Абава» рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах ДВ и СВ. Прием ведется на внутреннюю магнитную антенну. В акустической системе приемника использована динамическая головка 1ГД-54. Питание универсальное: от сети переменного тока (через встроенный блок питания) или от шести элементов 343 (возможно применение двух батарей 3336).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Реальная чувствительность в диапазоне ДВ — 2, СВ — 1 мВ/м; селективность по соседнему каналу — 26, зеркальному — 30 дБ; номинальная выходная мощность — 0,25 Вт; диапазон воспроизводимых частот — 250...3 550 Гц; время работы от одного комплекта батарей — 40...50 ч; габариты — 322×95×30 мм; масса — 1,2 кг. Цена — 45 руб.

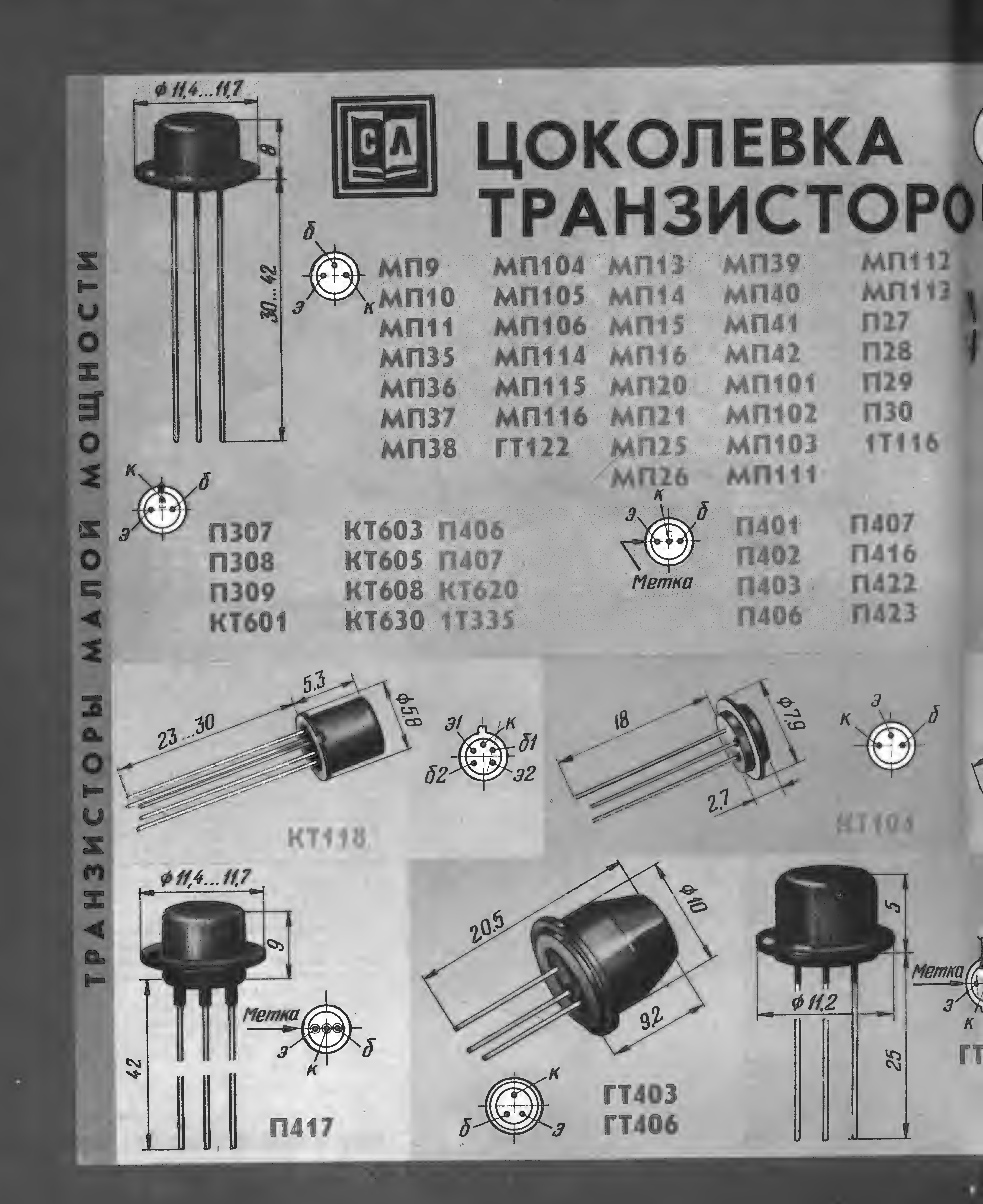


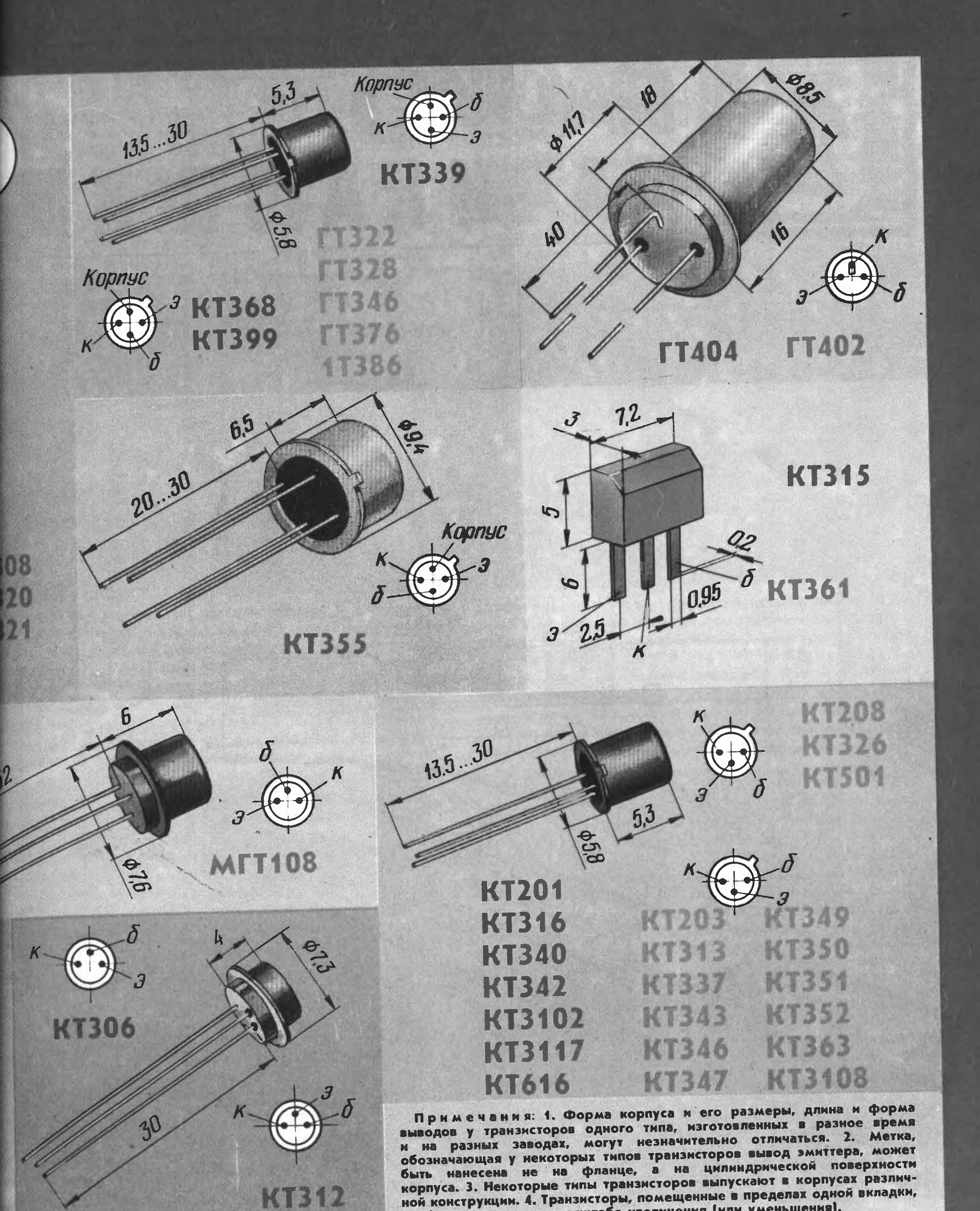

## «РОМАНТИКА-220-СТЕРЕО»

Стационарный стереофонический кассетный магнитофон-приставка «Романтика-220-стерео» предназначен для записи на магнитную ленту стереофонических речевых и музыкальных программ и последующего их воспроизведения через головные телефоны или внешний усилитель ЗЧ с акустическими системами.

Новый аппарат оснащен устройством понижения шума, автостопом с отключением питания ЛПМ, счетчиком расхода ленты, в который введен режим «Память»; имеются раздельные (по каналам) регуляторы и индикаторы уровня записи и воспроизведения, АРУЗ, переключатель типа ленты. Управление основными режимами работы — квазисенсорное, предусмотрена возможность подключения проводного пульта дистанционного управления.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Скорость ленты — 4,76 см/с; коэффициент детонации — не более ±0,2 %; рабочий диапазон частот при использовании ленты А4212-3Б — 40...14 000, А4205-3Б — 40...12 500 Гц; относительный уровень шумов и помех с устройством шумопонижения при использовании тех же лент — соответственно не более —59 и —55 дБ; габариты — 460×380×160 мм; масса — 8,5 кг. Цена — 385 руб.


СЛ
ЦОКОЛЕВКА
ТРАНЗИСТОРО
ТРАНЗИСТОРЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ
ф 11,4...11,7
8
30...42
б
э
к
МП9 МП104 МП13 МП39 МП112
МП10 МП105 МП14 МП40 МП113
МП11 МП106 МП15 МП41 П27
МП35 МП114 МП16 МП42 П28
МП36 МП115 МП20 МП101 П29
МП37 МП116 МП21 МП102 П30
МП38 ГТ122 МП25 МП103 1Т116
МП26 МП111
П307 КТ603 П406
П308 КТ605 П407
П309 КТ608 КТ620
КТ601 КТ630 1Т335
Метка
П401 П407
П402 П416
П403 П422
П406 П423
5.3
ф5.8
23...30
э1
к
б1
б2
э2
18
ф7.9
2.7
ф 11,4...11,7
9
42
П417
20.5
ф10
9.2
ГТ403
ГТ406
5
ф 11,2
25




**Примечания:** 1. Форма корпуса и его размеры, длина и форма выводов у транзисторов одного типа, изготовленных в разное время и на разных заводах, могут незначительно отличаться. 2. Метка, обозначающая у некоторых типов транзисторов вывод эмиттера, может быть нанесена не на фланце, а на цилиндрической поверхности корпуса. 3. Некоторые типы транзисторов выпускают в корпусах различной конструкции. 4. Транзисторы, помещенные в пределах одной вкладки, изображены в одном масштабе увеличения (или уменьшения).

Рис. Ю. Забавникова



# РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

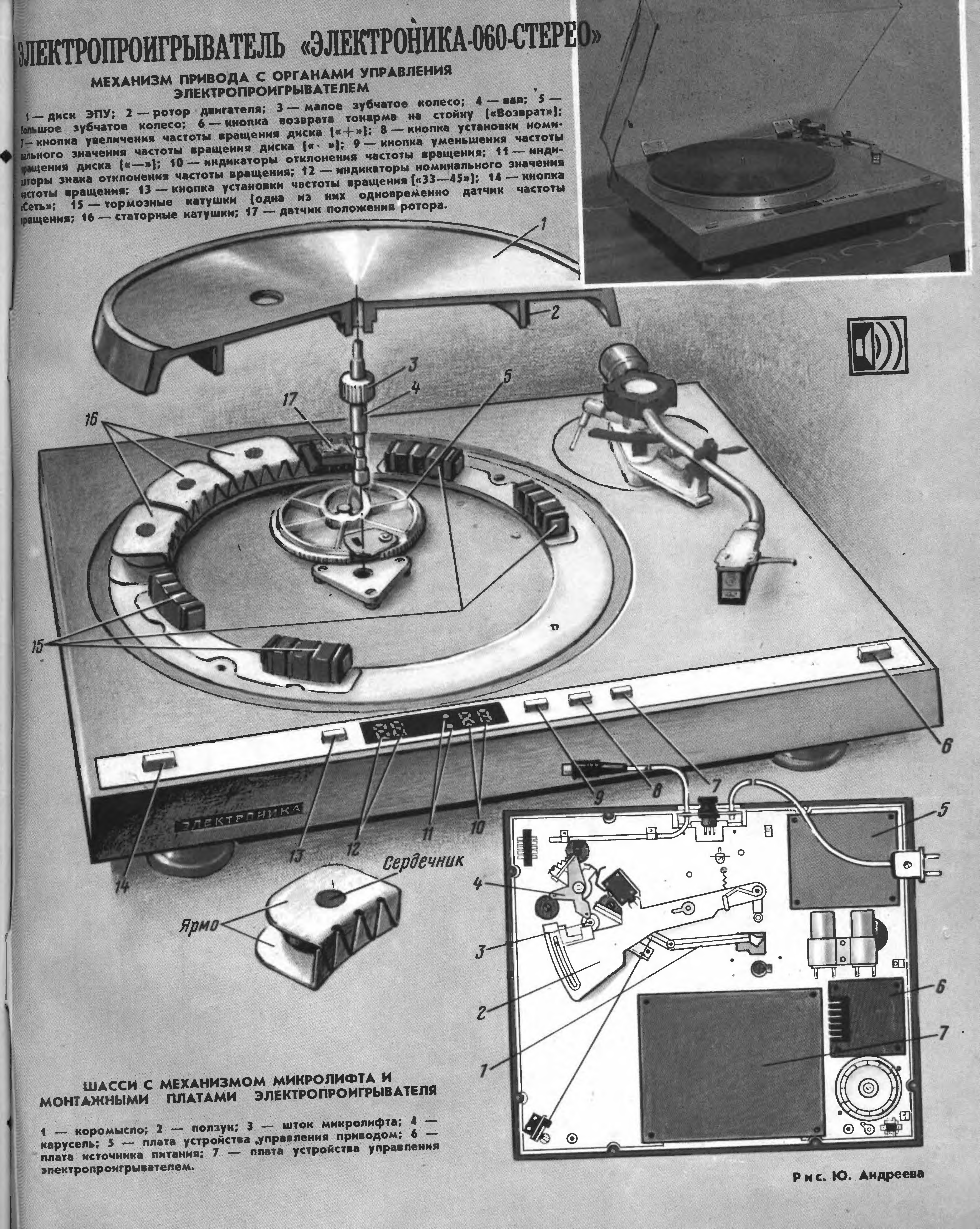
Рис. 1. Схема согласующего устройства на диапазон 160 м

Рис. 2. Схема согласующего устройства для всеволнового радиоприемника

Рис. 3. Конструкция согласующего устройства: 1 — конденсатор переменной емкости; 2 — катушка индуктивности; 3 — переключатель диапазонов; 4, 5 — постоянные магниты

Рис. 4. Внешний вид согласующего устройства

Рис. Ю. Андреева




# ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ «ЭЛЕКТРОНИКА-060-СТЕРЕО»

## МЕХАНИЗМ ПРИВОДА С ОРГАНАМИ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЕМ

1 — диск ЭПУ; 2 — ротор двигателя; 3 — малое зубчатое колесо; 4 — вал; 5 — большое зубчатое колесо; 6 — кнопка возврата тонарма на стойку («Возврат»); 7 — кнопка увеличения частоты вращения диска («+»); 8 — кнопка установки номинального значения частоты вращения диска («· »); 9 — кнопка уменьшения частоты вращения диска («—»); 10 — индикаторы отклонения частоты вращения; 11 — индикаторы знака отклонения частоты вращения; 12 — индикаторы номинального значения частоты вращения; 13 — кнопка установки частоты вращения («33—45»); 14 — кнопка «Сеть»; 15 — тормозные катушки (одна из них одновременно датчик частоты вращения; 16 — статорные катушки; 17 — датчик положения ротора.

## ШАССИ С МЕХАНИЗМОМ МИКРОЛИФТА И МОНТАЖНЫМИ ПЛАТАМИ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ

1 — коромысло; 2 — ползун; 3 — шток микролифта; 4 — карусель; 5 — плата устройства управления приводом; 6 — плата источника питания; 7 — плата устройства управления электропроигрывателем.

Рис. Ю. Андреева




РАДИО 7/87

Индекс 70772

Цена номера 65 к.

1—64






# 33-Я ВСЕСОЮЗНАЯ...

Этот фоторепортаж — своеобразный анонс о материалах 33-й Всесоюзной радиовыставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Фотообъектив запечатлел несколько кадров в залах выставки.

Вверху, слева — конструктор из Львова Г. Елисеенко знакомит посетителей со своим переносным стереофоническим магнитофоном «Каскад»; справа — участники выставки из Латвии Г. Шурубура, В. Кетнерс, Г. Курашев, В. Айшпурс, И. Звейниекс и Ю. Валениекс.

В центре — на коллективной радиостанции выставки U3WRW работают В. Гераскин (UA9UJH) из г. Тайги и Е. Явон (UB5RBB) из г. Чернигова.

Внизу, слева — создатели эквалайзера с управлением от компьютера И. Лакин и В. Горячковский (Московская область) демонстрируют его работу военному связисту О. Завьялову; справа — специализированная микро-ЭВМ для авторалли (авторы В. Айшпурс и В. Зиединьш из Риги).

Фото В. Семенова



